

Bibliographic Fields

Document Identity

(19)【発行国】

日本国特許庁(JP)

(12)【公報種別】

公開特許公報(A)

(11)【公開番号】

特開2003-313156(P2003-313156
A)

(43)【公開日】

平成15年11月6日(2003. 11. 6)

(19) [Publication Office]

Japan Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document]

Unexamined Patent Publication (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application]

Japan Unexamined Patent Publication 2003- 31 31 56(P2003-
31 31 56A)

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

Heisei 15*November 6*(2003.11.6)

Public Availability

(43)【公開日】

平成15年11月6日(2003. 11. 6)

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

Heisei 15*November 6*(2003.11.6)

Technical

(54)【発明の名称】

新規アントラセン化合物及びそれを利用した有
機エレクトロルミネッセンス素子

(54) [Title of Invention]

NOVEL ANTHRACENE COMPOUND AND ORGANIC
ELECTROLUMINESCENT ELEMENT WHICH
UTILIZES THAT

(51)【国際特許分類第7版】

C07C211/61

C09K 11/06 620

635

640

655

690

H05B 33/14

33/22

【FI】

C07C211/61

C09K 11/06 620

635

640

655

690

H05B 33/14 B

(51) [International Patent Classification, 7th Edition]

C07C211/61

C09K 11/06 620

635

640

655

690

H05B 33/14

33/22

[FI]

C07C211/61

C09K 11/06 620

635

640

655

690

H05B 33/14 B

33/22 A

【請求項の数】

9

【出願形態】

OL

【全頁数】

16

【テーマコード(参考)】

3K0074H006

【F ターム(参考)】

3K007 AB03 AB04 AB06 AB11 AB14 DB03
4H006 AA01 AA03 AB91**Filing**

【審査請求】

未請求

(21)【出願番号】

特願2002-117670(P2002-117670)

(22)【出願日】

平成14年4月19日(2002. 4. 19)

Parties**Applicants**

(71)【出願人】

【識別番号】

000183646

【氏名又は名称】

出光興産株式会社

【住所又は居所】

東京都千代田区丸の内3丁目1番1号

Inventors

(72)【発明者】

【氏名】

池田 秀嗣

【住所又は居所】

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地

(72)【発明者】

33/22 A

[Number of Claims]

9

[Form of Application]

OL

[Number of Pages in Document]

16

[Theme Code (For Reference)]

3K0074H006

[F Term (For Reference)]

3K007 AB03 AB04 AB06 AB11 AB14 DB03 4H006 AA01
AA03 AB91

[Request for Examination]

Unrequested

(21) [Application Number]

Japan Patent Application 2002- 117670(P2002- 117670)

(22) [Application Date]

Heisei 14*April 19*(2002.4.19)

(71) [Applicant]

[Identification Number]

000183646

[Name]

IDEMITSU KOSAN CO. LTD. (DB 69-054-8839)

[Address]

Tokyo Chiyoda-ku Marunouchi 3-1-1

(72) [Inventor]

[Name]

Ikeda Hidetsugu

[Address]

Chiba Prefecture Sodegaura City Kamiizumi No.1280

(72) [Inventor]

【氏名】

舟橋 正和

【住所又は居所】

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地

(72)【発明者】

【氏名】

松浦 正英

【住所又は居所】

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地

Agents

(74)【代理人】

【識別番号】

100078732

【弁理士】

【氏名又は名称】

大谷 保

Abstract

(57)【要約】

【課題】

極めて低い電圧で、発光輝度及び発光効率が
高く、耐熱性に優れ、寿命が長い有機エレクトロ
ルミネッセンス素子及びそれを実現する新規ア
ントラセン化合物を提供する。

【解決手段】

新規アントラセン化合物は、中心にジフェニルア
ントラセン構造を持ち、末端にアリールアミン基
で置換された特定構造を有する。

有機エレクトロルミネッセンス素子は、一対の電
極間に発光層又は発光層を含む複数層の有機
化合物薄膜を形成してなる有機エレクトロルミネ
ッセンス素子において、該有機化合物薄膜の少
なくとも一層が、前記新規アントラセン化合物を
含有する。

Claims

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記一般式〔1〕で示される新規アントラセン化
合物。

[Name]

Funabashi Masakazu

[Address]

Chiba Prefecture Sodegaura City Kamiizumi No.1280

(72) [Inventor]

[Name]

Matsuura Masahide

[Address]

Chiba Prefecture Sodegaura City Kamiizumi No.1280

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

[Identification Number]

100078732

[Patent Attorney]

[Name]

Ohtani Tamotsu

(57) [Abstract]

[Problems to be Solved by the Invention]

Quite, with low voltage , light emitting brightness and light
emission efficiency are high, aresuperior in heat resistance ,
offer organic electroluminescent element where lifetime is
long and the novel anthracene compound which actualizes
that.

[Means to Solve the Problems]

novel anthracene compound has specific structure which is
substituted to end to center with aryl amine group with
biphenyl anthracene structure .

As for organic electroluminescent element , forming organic
compound thin film of multiple layers which includes the
light emitting layer or light emitting layer between pair of
electrodes , at least one layer of said organic compound thin
film , containsaforementioned novel anthracene compound in
organic electroluminescent element which becomes.

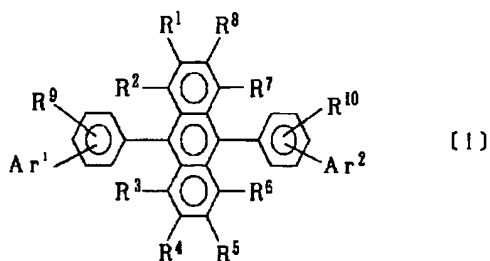
[Claim(s)]

[Claim 1]

novel anthracene compound . which is shown with
below-mentioned General Formula [1]

一般式[1]

【化 1】



[式中、R¹~R¹⁰ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキル基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルコキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールオキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキルチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 7~30 のアリールアルキル基、未置換の炭素原子数 5~30 の単環基、置換もしくは未置換の炭素原子数 10~30 の縮合多環基、置換もしくは未置換の炭素原子数 5~30 の複素環基又は置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールアミノ基である。ただし、R¹、R²、R⁷ 及び R⁸ のうちの少なくとも 1 つは、アリールアミノ基である。また、R⁹ 及び R¹⁰ は、それぞれ、R⁹ 又は R¹⁰ が結合したフェニル基と縮合環を形成していてもよい。Ar¹ 及び Ar² は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~40 のアリール基であり、置換基としては、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキル基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルコキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールオキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキルチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 7~30 のアリールアルキル基、未置換の炭素原子数 5~30 の単環基、置換もしくは未置換の炭素原子数 10~30 の縮合多環基又は置換もしくは未置換の炭素原子数 5~30 の複素環基である。]

【請求項 2】

下記一般式[2]で示される新規アントラセン化合物。

General Formula [1]

[Chemical Formula 1]

{In Formula, R¹~R¹⁰, in respective independence, arylalkyl basis of aryl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 7~30 of alkyl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of aryloxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of alkoxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of alkyl group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of hydrogen atom, halogen atom, cyano group, nitro group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20, monocycle basis of number of carbon atoms 5~30 of unsubstituted and condensed polycyclic basis of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 10~30, is heterocyclic group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 5~30 or aryl amino group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30. However, at least one inside R¹, R², R⁷ and R⁸ is aryl amino group. In addition, R⁹ and R¹⁰ respectively, may form phenyl group and fused ring which R⁹ or R¹⁰ connects. Ar¹ and Ar², in respective independence, with the aryl group of hydrogen atom, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~40, are arylalkyl basis of aryl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 7~30 of alkyl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of the aryloxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of alkoxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of alkyl group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20, monocycle basis of number of carbon atoms 5~30 of unsubstituted, condensed polycyclic basis of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 10~30 or heterocyclic group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 5~30 as substituent. }

[Claim 2]

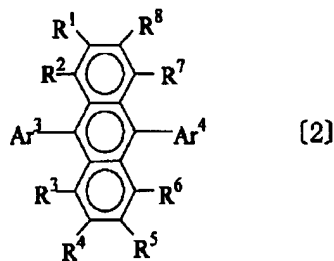
novel anthracene compound, which is shown with below-mentioned General Formula [2]

一般式[2]

General Formula [2]

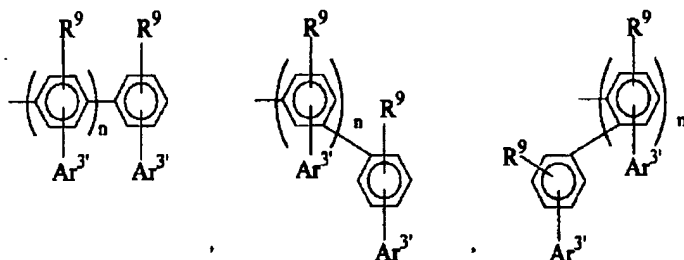
【化 2】

[Chemical Formula 2]

ただし、Ar³ は、However, as for Ar³,

【化 3】

[Chemical Formula 3]



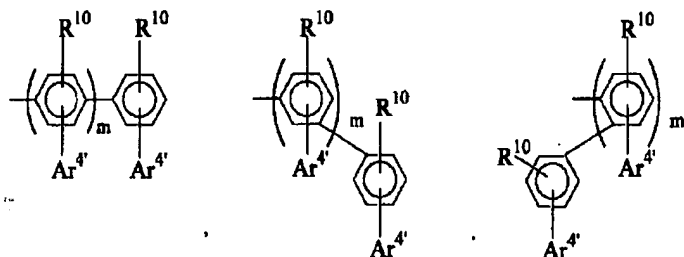
で表される基であり、

So with group which is displayed,

Ar⁴ は、As for Ar⁴,

【化 4】

[Chemical Formula 4]



で表される基である。

So it is a group which is displayed.

〔式中、R¹~R¹⁰ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキル基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルコキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールオキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキルチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 7~30 のアリールアルキル基、未置換の炭素原子数

{In Formula, R¹~R¹⁰, in respective independence, arylalkyl basis of aryl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 7~30 of alkyl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of aryloxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of alkoxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of alkyl group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of hydrogen atom, halogen atom, cyano group, nitro group, substituted or unsubstituted number of carbon

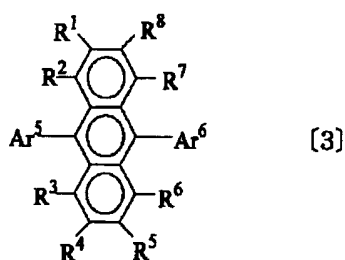
5~30の単環基、置換もしくは未置換の炭素原子数 10~30 の縮合多環基、置換もしくは未置換の炭素原子数 5~30 の複素環基又は置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリアルミノ基である。ただし、 R^1 、 R^2 、 R^7 及び R^8 のうちの少なくとも 1 つは、アリアルミノ基である。 Ar^3 及び Ar^4 は、それぞれ独立に、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~40 のアリアル基であり、置換基としては、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキル基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルコキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリアルオキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキルチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリアルチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 7~30 のアリアルアルキル基、未置換の炭素原子数 5~30 の単環基、置換もしくは未置換の炭素原子数 10~30 の縮合多環基又は置換もしくは未置換の炭素原子数 5~30 の複素環基である。 $m=0\sim 1$ 、 $n=0\sim 1$ である。ただし、 $m=n=0$ である場合を除く。}

【請求項 3】

下記一般式〔3〕で示される新規アントラセン化合物。

一般式〔3〕

【化 5】



ただし、 Ar^5 は、

【化 6】

atoms 1~20, monocycle basis of number of carbon atoms 5~30 of unsubstituted and condensed polycyclic basis of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 10~30, is heterocyclic group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 5~30 or aryl amino group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30. However, at least one inside $R^{sup>1</sup>}$, $R^{sup>2</sup>}$, $R^{sup>7</sup>}$ and $R^{sup>8</sup>}$ is aryl amino group. $Ar^{sup>3</sup>}$ and $Ar^{sup>4</sup>}$, in respective independence, with the aryl group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~40, are arylalkyl basis of aryl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 7~30 of alkyl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of the aryloxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of alkoxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of alkyl group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20, monocycle basis of number of carbon atoms 5~30 of unsubstituted, condensed polycyclic basis of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 10~30 or heterocyclic group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 5~30 as substituent. It is a $m=0\sim 1$, $n=0\sim 1$. However, case where it is a $m=n=0$ is excluded. }

[Claim 3]

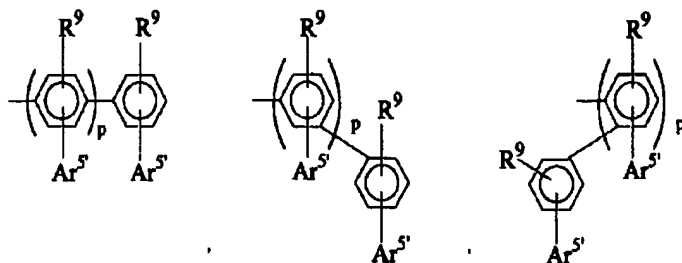
novel anthracene compound, which is shown with below-mentioned General Formula [3]

General Formula [3]

[Chemical Formula 5]

However, as for $Ar^{sup>5</sup>}$,

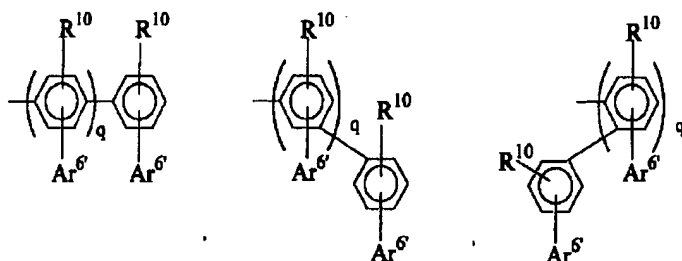
[Chemical Formula 6]



で表される基であり、

Ar⁶ は、

【化 7】



で表される基である。

[式中、R¹~R¹⁰ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキル基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルコキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリーロキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキルチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 7~30 のアリールアルキル基、未置換の炭素原子数 5~30 の単環基、置換もしくは未置換の炭素原子数 10~30 の縮合多環基又は置換もしくは未置換の炭素原子数 5~30 の複素環基又は置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールアミノ基である。ただし、R¹~R⁸ のうちの少なくとも1つは、アリールアミノ基である。Ar⁵及び Ar⁶は、一方が置換もしくは未置換の炭素原子数 8~40 のアルケニル基であり、他方が水素原子又は置換もしくは未置換の炭素原子数 6~40 のアリール基である。p=0~1、q=0~1 である。]

【請求項 4】

一対の電極間に発光層又は発光層を含む複数層の有機化合物薄膜を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、該有機化合物

So with group which is displayed,

As for Ar⁶,

[Chemical Formula 7]

So it is a group which is displayed.

{In Formula, R¹~R¹⁰, in respective independence, is arylalkyl basis of aryl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 7~30 of alkyl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of aryloxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of alkoxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of alkyl group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of hydrogen atom, halogen atom, cyano group, nitro group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20, monocycle basis of number of carbon atoms 5~30 of unsubstituted, condensed polycyclic basis of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 10~30 or heterocyclic group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 5~30 or aryl amino group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30. However, at least one among R¹~R⁸ is aryl amino group. As for Ar⁵ and Ar⁶, on one hand with alkenyl group of the substituted or unsubstituted number of carbon atoms 8~40, other is aryl group of hydrogen atom or substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~40. It is a p=0~1, q=0~1. }

[Claim 4]

Forming organic compound thin film of multiple layers which includes light emitting layer or light emitting layer between pair of electrodes, it is a layer which contains novel

薄膜の少なくとも一層が請求項 1~3 のいずれかに記載の新規アントラセン化合物を含有する層であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 5】

一対の電極間に発光層又は発光層を含む複数層の有機化合物薄膜を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、該発光層が請求項 1~3 のいずれかに記載の新規アントラセン化合物を含有する層であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 6】

一対の電極間に発光層又は発光層を含む複数層の有機化合物薄膜を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、該発光層が請求項 1~3 のいずれかに記載の新規アントラセン化合物と蛍光性のドーパントとを含有する層であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 7】

一対の電極間に発光層又は発光層を含む複数層の有機化合物薄膜を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、該発光層が請求項 1~3 のいずれかに記載の新規アントラセン化合物を含有する層であり、ピーク波長が 460nm 以下の発光をすることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 8】

前記蛍光性のドーパントがアミン系化合物であることを特徴とする請求項 6 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 9】

さらに、正孔ブロッキング性の電子注入層を有することを特徴とする請求項 5 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

Specification

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は壁掛テレビの平面発光体やディスプレイのバックライト等の光源として使用され、発光効率が高く、耐熱性に優れ、寿命が長い新規アントラセン化合物及びそれを利用した有機エ

anthracene compound which the at least one layer of said organic compound thin film states in any of Claim 1 ~3 in organic electroluminescent element which becomes, and organic electroluminescent element . which is made feature

[Claim 5]

Forming organic compound thin film of multiple layers which includes light emitting layer or light emitting layer between pair of electrodes , it is a layer which contains novel anthracene compound which the said light emitting layer states in any of Claim 1 ~3 in organic electroluminescent element which becomes, and organic electroluminescent element . which is made feature

[Claim 6]

Forming organic compound thin film of multiple layers which includes light emitting layer or light emitting layer between pair of electrodes , it is a layer which contains dopant of novel anthracene compound and fluorescence which said light emitting layer states in any of Claim 1 ~3 in the organic electroluminescent element which becomes, and organic electroluminescent element . which is made feature

[Claim 7]

Forming organic compound thin film of multiple layers which includes light emitting layer or light emitting layer between pair of electrodes , organic electroluminescent element . where at layer which contains the novel anthracene compound which said light emitting layer states in any of Claim 1 ~3 in organic electroluminescent element which becomes, peak wavelength does light emitting of 460 nm or less and makes feature

[Claim 8]

dopant of aforementioned fluorescence is amine type compound and organic electroluminescent element . which is stated in Claim 6 which is made feature

[Claim 9]

Furthermore, organic electroluminescent element . which is stated in Claim 5 which possesses electron-injecting layer of positive hole blocking property and makes feature

[Description of the Invention]

[0001]

[Technological Field of Invention]

this invention is used, as flat surface light emitter of wall-mounted television and the backlight or other light source of display light emission efficiency is high, is superior in heat resistance , it is something regarding novel anthracene

クトロルミネッセンス素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

有機物質を使用した有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子は、固体発光型の安価な大面積フルカラー表示素子としての用途が有望視され、多くの開発が行われている。

一般に EL 素子は、発光層及び該層をはさんだ一対の対向電極から構成されている。

発光は、両電極間に電界が印加されると、陰極側から電子が注入され、陽極側から正孔が注入される。

さらに、この電子が発光層において正孔と再結合し、励起状態を生成し、励起状態が基底状態に戻る際にエネルギーを光として放出する現象である。

従来の有機 EL 素子は、無機発光ダイオードに比べて駆動電圧が高く、発光輝度や発光効率も低かった。

また、特性劣化も著しく実用化には至っていなかった。

最近の有機 EL 素子は徐々に改良されているものの、未だ充分な発光効率、耐熱性、寿命を有していなかった。

例えば、特開平 8-12600 号公報にはフェニルアントラセンの 2 又は 3 量体の化合物を用いた有機 EL 素子が開示されているが、この化合物を利用した有機 EL 素子は、アントラセンを 2 又は 3 含み共役基で連結するため、エネルギーギャップが小さくなり、青色発光の色純度が劣っていた。

また、この化合物は酸化しやすく不純物が存在し易く精製という点で問題があった。

そこで、アントラセンの 1,9 位にナフタレン置換した化合物やジフェニルアントラセンのフェニル基に m 位アリール置換を行った化合物を用いた有機 EL 素子が試みられているが、発光効率が低く実用的ではなかった。

また、特開平 11-3782 号公報には、ナフタレン置換したモノアントラセン誘導体を用いた有機 EL 素子が開示されている。

しかしながら、発光効率が 1cd/A 程度と低く実用的ではなかった。

compound where lifetime is long and organic electroluminescent element which utilizes that.

【0002】

[Prior Art]

organic electroluminescence (EL) element which uses organic substance is promising is considered that application as inexpensive large surface area full color display element of solid light-emitting type many developments are done.

Generally EL device configuration is done from counterelectrode of pair which put between light emitting layer and said layer.

As for light emitting, when electric field imparting is done between both electrodes, electron is filled from cathode side, positive hole is filled from the anode side.

Furthermore, this electron positive hole and recombination it does in light emitting layer, forms excited state, it is a phenomenon which discharges energy occasion where excited state returns to ground state as light.

As for conventional organic EL device, drive voltage was high in comparison with inorganic LED, also light emitting brightness and light emission efficiency were low.

In addition, either property degradation had not reached to utilization considerably.

Recent organic EL device although it is improved gradually, had not had the satisfactory light emission efficiency, heat resistance, lifetime yet.

organic EL device which uses compound of 2 or 3 -mer of phenyl anthracene is disclosed in for example Japan Unexamined Patent Publication Hei 8-12600 disclosure, but as for organic EL device which utilizes this compound, in order to connect anthracene in 2 or 3 including conjugation bases, energy gap became small, color purity of blue light emitting was inferior.

In addition, oxidation to do this compound easily impurity to exist had problem in point, refining easily.

Then, of anthracene naphthalene organic EL device which uses compound which did m rank aryl substitution in phenyl group of compound and biphenyl anthracene which are substituted is tried in 1 and 9 -position, but, light emission efficiency to below was not practical.

In addition, naphthalene organic EL device which uses mono anthracene derivative which is substituted is disclosed in Japan Unexamined Patent Publication Hei 11-3782 disclosure.

But, light emission efficiency 1 cd/A extent to be low was not practical.

さらに、米国特許第 5972247 号明細書には、フェニルアントラセン構造を有する化合物を用いた有機 EL 素子が開示されている。

しかしながら、この化合物は m 位にアリール置換を行っているため耐熱性は優れているものの、発光効率が 2cd/A 程度と低く実用的ではなかった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記の課題を解決するためになされたもので、発光効率が高く、耐熱性に優れ、寿命が長い新規アントラセン化合物及びそれを利用した有機エレクトロルミネッセンス素子を提供することを目的とするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、前記の好ましい性質を有する新規アントラセン化合物及びそれを使用した有機エレクトロルミネッセンス素子(以下、有機 EL 素子)を開発すべく鋭意研究を重ねた結果、中心にジフェニルアントラセン構造を持ち、末端にアリール基で置換された特定構造の新規アントラセン化合物を利用することによりその目的を達成し得ることを見出した。

本発明は、かかる知見に基づいて完成したものである。

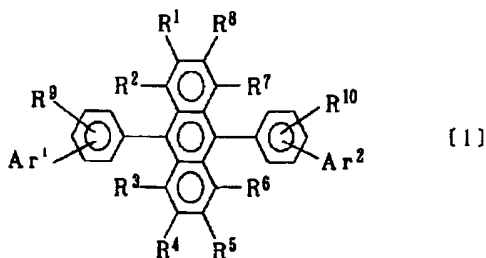
【0005】

すなわち、本発明は、下記一般式[1]~[3]のいずれかで示される新規アントラセン化合物を提供するものである。

【0006】

一般式[1]

【化 8】



【0007】

Furthermore, organic EL device which uses compound which possesses phenyl anthracene structure is disclosed in U. S. Patent No. 5972247 specification .

But, as for this compound because it substitutes aryl in m rank, asfor heat resistance although it is superior, light emission efficiency 2 cd/Aextent to be low wasnot practical .

[0003]

[Problems to be Solved by the Invention]

As for this invention, being something which can be made in order to solveaforementioned problem , light emission efficiency is high, is superior in heat resistance ,novel anthracene compound where lifetime is long and organic electroluminescent element which utilizes thatare offered are something which is made objective .

[0004]

[Means to Solve the Problems]

these inventors , in order that novel anthracene compound which possesses property whosedescription above is desirable and organic electroluminescent element (Below, organic EL device) which uses that aredeveloped result of diligent research, can achieve objective to center byutilizing novel anthracene compound of specific structure which is substituted to the end with aryl group with biphenyl anthracene structure , you discovered .

this invention is something which is completed on basis of this knowledge .

[0005]

namely, this invention below-mentioned General Formula [1] - is something which offers the novel anthracene compound which is shown with any of [3].

[0006]

General Formula [1]

[Chemical Formula 8]

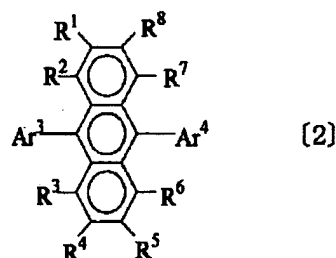
[0007]

[式中、 $R^1 \sim R^{10}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキル基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルコキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールオキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキルチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 7~30 のアリールアルキル基、未置換の炭素原子数 5~30 の単環基、置換もしくは未置換の炭素原子数 10~30 の縮合多環基、置換もしくは未置換の炭素原子数 5~30 の複素環基又は置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールアミノ基である。ただし、 R^1 、 R^2 、 R^7 及び R^8 のうちの少なくとも 1 つは、アリールアミノ基である。また、 R^9 及び R^{10} は、それぞれ、 R^9 又は R^{10} が結合したフェニル基と縮合環を形成していてもよい。 Ar^1 及び Ar^2 は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~40 のアリール基であり、置換基としては、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキル基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルコキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールオキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキルチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 7~30 のアリールアルキル基、未置換の炭素原子数 5~30 の単環基、置換もしくは未置換の炭素原子数 10~30 の縮合多環基又は置換もしくは未置換の炭素原子数 5~30 の複素環基である。]

【0008】

一般式[2]

【化 9】



【0009】

{In Formula, $R^{¹} \sim R^{¹⁰}$, in respective independence, arylalkyl basis of aryl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 7~30 of alkyl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of aryloxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of alkoxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of alkyl group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of hydrogen atom, halogen atom, cyano group, nitro group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20, monocycle basis of number of carbon atoms 5~30 of unsubstituted and condensed polycyclic basis of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 10~30, is heterocyclic group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 5~30 or aryl amino group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30. However, at least one inside $R^{¹}$, $R^{²}$, $R^{⁷}$ and $R^{⁸}$ is aryl amino group. In addition, $R^{⁹}$ and $R^{¹⁰}$ respectively, may form phenyl group and fused ring which $R^{⁹}$ or $R^{¹⁰}$ connects. $Ar^{¹}$ and $Ar^{²}$, in respective independence, with the aryl group of hydrogen atom, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~40, are arylalkyl basis of aryl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 7~30 of alkyl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of the aryloxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of alkoxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of alkyl group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 10~30 or heterocyclic group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 5~30 as substituent. }

【0008】

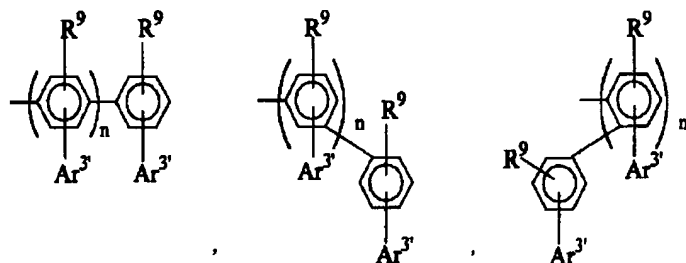
General Formula [2]

[Chemical Formula 9]

【0009】

ただし、 Ar^3 は、

【化 10】



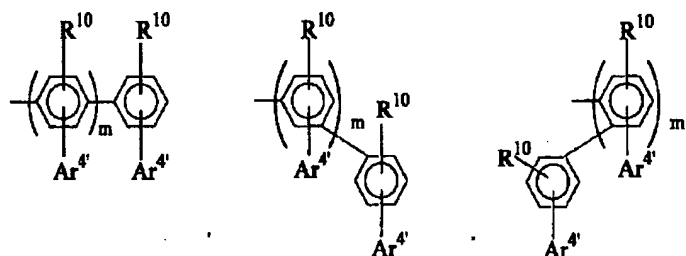
However, as for $Ar^{>3}$,

[Chemical Formula 10]

で表される基であり、

Ar^4 は、

【化 11】



So with group which is displayed,

As for $Ar^{>4}$,

[Chemical Formula 11]

で表される基である。

【0010】

〔式中、 $R^1 \sim R^{10}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキル基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルコキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールオキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキルチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 7~30 のアリールアルキル基、未置換の炭素原子数 5~30 の単環基、置換もしくは未置換の炭素原子数 10~30 の縮合多環基、置換もしくは未置換の炭素原子数 5~30 の複素環基又は置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールアミノ基である。ただし、 R^1 、 R^2 、 R^7 及び R^8 のうちの少なくとも 1 つは、アリールアミノ基である。 Ar^3 及び Ar^4 は、それぞれ独立に、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~40 のアリール基であり、置換基としては、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキル基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルコキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールオキシ基、置

So it is a group which is displayed.

【0010】

{In Formula, $R^{>1} \sim R^{>10}$, in respective independence, arylalkyl basis of aryl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 7~30 of alkyl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of aryloxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of alkoxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of alkyl group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of hydrogen atom, halogen atom, cyano group, nitro group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20, monocycle basis of number of carbon atoms 5~30 of unsubstituted and condensed polycyclic basis of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 10~30, is heterocyclic group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 5~30 or aryl amino group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30. However, at least one inside $R^{>1}$, $R^{>2}$, $R^{>7}$ and $R^{>8}$ is aryl amino group. $Ar^{>3}$ and $Ar^{>4}$, in respective independence, with the aryl group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~40, are arylalkyl basis of aryl thio group, substituted or unsubstituted number

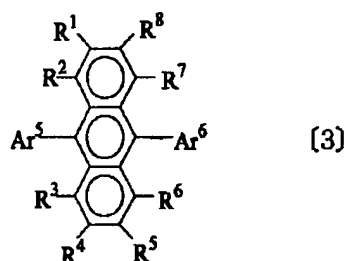
換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキルチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 7~30 のアリールアルキル基、未置換の炭素原子数 5~30 の単環基、置換もしくは未置換の炭素原子数 10~30 の縮合多環基又は置換もしくは未置換の炭素原子数 5~30 の複素環基である。m=0~1、n=0~1 である。ただし、m=n=0 である場合を除く。]

of carbon atoms 7~30 of alkyl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of the aryloxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of alkoxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of alkyl group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20, monocycle basis of number of carbon atoms 5~30 of unsubstituted, condensed polycyclic basis of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 10~30 or heterocyclic group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 5~30 as substituent. It is a m=0~1, n=0~1. However, case where it is a m=n=0 is excluded. }

【0011】

一般式[3]

【化 12】



【0011】

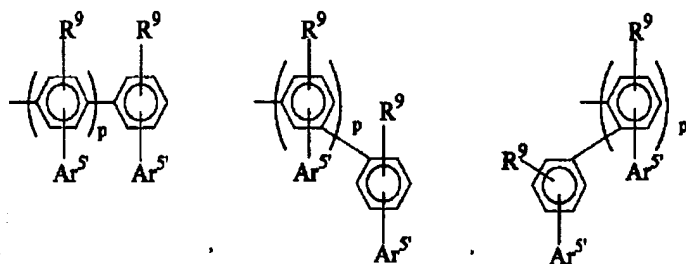
General Formula [3]

[Chemical Formula 12]

【0012】

ただし、Ar⁵ は、

【化 13】



【0012】

However, as for Ar⁵,

[Chemical Formula 13]

で表される基であり、

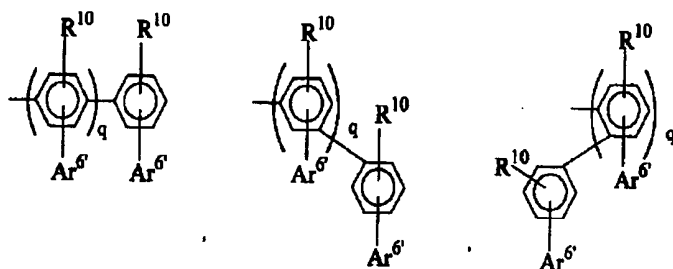
Ar⁶ は、

【化 14】

So with group which is displayed,

As for Ar⁶,

[Chemical Formula 14]



で表される基である。

【0013】

〔式中、 $R^1 \sim R^{10}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキル基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルコキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールオキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキルチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 7~30 のアリールアルキル基、未置換の炭素原子数 5~30 の単環基、置換もしくは未置換の炭素原子数 10~30 の縮合多環基又は置換もしくは未置換の炭素原子数 5~30 の複素環基又は置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールアミノ基である。ただし、 $R^1 \sim R^8$ のうちの少なくとも1つは、アリールアミノ基である。 Ar^5 及び Ar^6 は、一方が置換もしくは未置換の炭素原子数 8~40 のアルケニル基であり、他方が水素原子又は置換もしくは未置換の炭素原子数 6~40 のアリール基である。 $p=0\sim 1$ 、 $q=0\sim 1$ である。〕

【0014】

また、本発明は、一対の電極間に発光層又は発光層を含む複数層の有機化合物薄膜を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、該有機化合物薄膜の少なくとも一層が上記一般式〔1〕~〔3〕で示されるいずれかの新規アントラセン化合物を含有する層であることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子を提供するものである。

【0015】

【発明の実施の形態】

本発明の有機 EL 素子に有用な新規アントラセン化合物は、上記一般式〔1〕~〔3〕のいずれかで示される。

So it is a group which is displayed.

【0013】

{In Formula, $R^{¹} \sim R^{¹⁰}$, in respective independence, is arylalkyl basis of aryl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 7~30 of alkyl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of aryloxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of alkoxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of alkyl group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of hydrogen atom, halogen atom, cyano group, nitro group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20, monocycle basis of number of carbon atoms 5~30 of unsubstituted, condensed polycyclic basis of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 10~30 or heterocyclic group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 5~30 or aryl amino group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30. However, at least one among $R^{¹} \sim R^{⁸}$ is aryl amino group. As for $Ar^{⁵'</sup>}$ and $Ar^{⁶'</sup>}$, on one hand with alkenyl group of the substituted or unsubstituted number of carbon atoms 8~40, other is aryl group of hydrogen atom or substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~40. It is a $p=0\sim 1$, $q=0\sim 1$. }

【0014】

In addition, as for this invention, forming organic compound thin film of multiple layers which includes light emitting layer or light emitting layer between pair of electrodes, at least one layer of the said organic compound thin film above-mentioned General Formula [1] - is layer which contains the novel anthracene compound of any which is shown with [3] in organic electroluminescent element which becomes, and it is something which offers organic electroluminescent element which is made feature.

【0015】

[Embodiment of the Invention]

In organic EL device of this invention useful novel anthracene compound above-mentioned General Formula [1] - is shown with any of [3].

一般式[1]における $R^1 \sim R^{10}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキル基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルコキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールオキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキルチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 7~30 のアリールアルキル基、未置換の炭素原子数 5~30 の単環基、置換もしくは未置換の炭素原子数 10~30 の縮合多環基、置換もしくは未置換の炭素原子数 5~30 の複素環基又は置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールアミノ基である。

ただし、 R^1 、 R^2 、 R^7 及び R^8 のうちの少なくとも 1 つは、アリールアミノ基である。

また、 R^9 及び R^{10} は、それぞれ、 R^9 又は R^{10} が結合したフェニル基と縮合環を形成していてもよい。

[0016]

ハロゲン原子としては、塩素、臭素、フッ素、ヨウ素等が挙げられる。

アルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、s-ブチル基、イソブチル基、t-ブチル基、n-ペンチル基、n-ヘキシル基、n-ヘプチル基、n-オクチル基、ヒドロキシメチル基、1-ヒドロキシエチル基、2-ヒドロキシエチル基、2-ヒドロキシイソブチル基、1,2-ジヒドロキシエチル基、1,3-ジヒドロキシイソプロピル基、2,3-ジヒドロキシ-t-ブチル基、1,2,3-トリヒドロキシプロピル基、クロロメチル基、1-クロロエチル基、2-クロロエチル基、2-クロロイソブチル基、1,2-ジクロロエチル基、1,3-ジクロロイソプロピル基、2,3-ジクロロ-t-ブチル基、1,2,3-トリクロロプロピル基、ブロモメチル基、1-ブロモエチル基、2-ブロモエチル基、2-ブロモイソブチル基、1,2-ジブロモエチル基、1,3-ジブロモイソプロピル基、2,3-ジブロモ-t-ブチル基、1,2,3-トリブロモプロピル基、ヨードメチル基、1-ヨードエチル基、2-ヨードエチル基、2-ヨードイソブチル基、1,2-ジヨードエチル基、1,3-ジヨードイソプロピル基、2,3-ジヨード-t-ブチル基、1,2,3-トリヨードプロピル基、アミノメチル基、1-アミノエチル基、2-アミノエチル基、2-アミノイソブチル基、1,2-ジアミノエチル基、1,3-ジアミノイソプロピル基、2,3-ジアミノ-t-ブチル基、1,2,3-トリアミノプロピル基、シアノメチル基、1-シアノエチル基、2-シアノエチ

$R^{¹} \sim R^{¹⁰}$ in General Formula [1], in respective independence, arylalkyl basis of aryl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 7~30 of alkyl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of aryloxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of alkoxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of alkyl group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of hydrogen atom, halogen atom, cyano group, nitro group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20, monocycle basis of number of carbon atoms 5~30 of unsubstituted and condensed polycyclic basis of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 10~30, is heterocyclic group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 5~30 or aryl amino group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30.

However, at least one inside $R^{¹}$, $R^{²}$, $R^{⁷}$ and $R^{⁸}$ is aryl amino group.

In addition, $R^{⁹}$ and $R^{¹⁰}$ respectively, may form phenyl group and fused ring which $R^{⁹}$ or $R^{¹⁰}$ connects.

[0016]

As halogen atom, you can list chlorine, bromine, fluorine, iodine etc.

As alkyl group, you can list for example methyl group, ethyl group, propyl group, isopropyl group, n-butyl group, s-butyl group, isobutyl group, t-butyl group, n-pentyl group, n-hexyl group, n-heptyl group, n-octyl group, hydroxymethyl group, 1-hydroxyethyl group, 2-hydroxyethyl group, 2-hydroxy isobutyl group, 1,2-dihydroxy ethyl group, 1,3-dihydroxy isopropyl group, 2,3-dihydroxy -t-butyl group, 1,2,3-trihydroxy propyl group, chloromethyl group, 1-chloroethyl group, 2-chloroethyl group, 2-chloro isobutyl group, 1,2-dichloro ethyl group, 1,3-dichloro isopropyl group, 2,3-dichloro -t-butyl group, 1,2,3-trichloro propyl group, bromomethyl group, 1-bromoethyl group, 2-bromoethyl group, 2-bromo isobutyl group, 1,2-dibromoethyl group, 1,3-dibromo isopropyl group, 2,3-dibromo -t-butyl group, 1,2,3-tribromo propyl group, iodomethyl group, 1-iodoethyl group, 2-iodoethyl group, 2-iodo isobutyl group, 1,2-di iodoethyl group, 1,3-di iodo isopropyl group, 2,3-di iodo -t-butyl group, 1,2,3-tri iodo propyl group, aminomethyl group, 1-aminoethyl group, 2-aminoethyl group, 2-amino isobutyl group, 1,2-diamino ethyl group, 1,3-diamino isopropyl group, 2,3-diamino -t-butyl group, 1,2,3-triamino propyl group, cyanomethyl group, 1-cyanoethyl group, 2-cyanoethyl group, 2-cyano isobutyl group, 1,2-di cyanoethyl group, 1,3-di cyano isopropyl group, 2,3-di cyano -t-butyl group,

ル基、2-シアノイソブチル基、1,2-ジシアノエチル基、1,3-ジシアノイソプロピル基、2,3-ジシアノ-*t*-ブチル基、1,2,3-トリシアノプロピル基、ニトロメチル基、1-ニトロエチル基、2-ニトロエチル基、2-ニトロイソブチル基、1,2-ジニトロエチル基、1,3-ジニトロイソプロピル基、2,3-ジニトロ-*t*-ブチル基、1,2,3-トリニトロプロピル基等が挙げられる。

【0017】

アルコキシ基は-OY で表され、Y の例としては、前記アルキル基と同様のものが挙げられる。

アリールオキシ基としては、例えば、フェノキシ基、ナフチルオキシ基、アンスクルオキシ基、ピレニルオキシ基、ビフェニルオキシ基、フルオランテニルオキシ基、クリセニルオキシ基、ペリレニルオキシ基等が挙げられる。

アルキルチオ基としては、-OZ で表され、Z の例としては、前記アルキル基と同様のものが挙げられる。

アリールチオ基としては、例えば、フェニルチオ基、ビフェニルチオ基、トリフェニルチオ基等が挙げられる。

【0018】

アリールアルキル基としては、ベンジル基、 α -メチルベンジル基、シンナミル基、 α -エチルベンジル基、 α , α -ジメチルベンジル基、4-メチルベンジル基、4-エチルベンジル基、2-*tert*-ブチルベンジル基、4-*n*-オクチルベンジル基、ナフチルメチル基、ジフェニルメチル基等が挙げられる。

単環基としては、シクロペンタン、シクロヘキサン、シクロヘフタン等が挙げられる。

縮合多環基としては、例えば、アントラセン、ナフタレン、フェナントレン、ピレン、テトラセン、コロネン、クリセン、フルオレセイン、ペリレン等が挙げられる。

【0019】

複素環基としては、

- 1-アザーインドリジン-2-イル基、
- 1-アザ-インドリジン-3-イル基、
- 1-アザ-インドリジン-5-イル基、
- 1-アザ-インドリジン-6-イル基、
- 1-アザ-インドリジン-7-イル基、
- 1-アザ-インドリジン-8-イル基、
- 2-アザ-インドリジン-1-イル基、

1,2,3- tri cyanopropyl group , nitro methyl group , 1- nitro ethyl group , 2- nitro ethyl group , 2- nitro isobutyl group , 1,2- di nitro ethyl group , 1,3- di nitro isopropyl group , 2,3- di nitro -*t*-butyl group , 1,2,3- tri nitro propyl group etc.

【0017】

alkoxy group is displayed with -OY, can list those which are similar to aforementioned alkyl group as example of Y.

As aryloxy group , for example phenoxy group , naphthyloxy group , [ansukuruokishi] you can list basis and pyrenyl oxy group , biphenyl oxy group , fluoran thenyl oxy group , chrysenyl oxy group , perylenyl oxy group etc.

As alkyl thio group , it is displayed with -OZ, it can list those which are similar to aforementioned alkyl group as example of Z.

As aryl thio group , you can list for example phenylthio group , biphenyl thio group , triphenyl thio group etc.

【0018】

As arylalkyl basis, benzyl group , ;al -methylbenzyl group , cinnamyl group , the;al -ethyl benzyl group , the;al and you can list the;al -dimethyl benzyl group , 4- methylbenzyl group , 4- ethyl benzyl group , 2- *t*- butyl benzyl group , 4- *n*- octyl benzyl group , naphthyl methyl group , diphenylmethyl group etc.

As monocycle basis, you can list cyclopentane , cyclohexane , [shikurohefutan] etc.

As condensed polycyclic basis, you can list for example anthracene , naphthalene , phenanthrene , pyrene , tetracene , coronene , chrysene , fluorescein , perylene etc.

【0019】

As heterocyclic group ,

- 1 - [azaaindorijin] - 2 -yl group ,
- 1 -aza -indolizine -3- yl group ,
- 1 -aza -indolizine -5-yl group ,
- 1 -aza -indolizine -6-yl group ,
- 1 -aza -indolizine -7-yl group ,
- 1 -aza -indolizine -8-yl group ,
- 2 -aza -indolizine -1- yl group ,

2-アザ-インドリジン-3-イル基、	2 -aza -indolizine -3- yl group ,
2-アザ-インドリジン-5-イル基、	2 -aza -indolizine -5-yl group ,
2-アザ-インドリジン-6-イル基、	2 -aza -indolizine -6-yl group ,
2-アザ-インドリジン-7-イル基、	2 -aza -indolizine -7-yl group ,
2-アザ-インドリジン-8-イル基、	2 -aza -indolizine -8-yl group ,
6-アザ-インドリジン-1-イル基、	6 -aza -indolizine -1- yl group ,
6-アザ-インドリジン-2-イル基、	6 -aza -indolizine -2- yl group ,
6-アザ-インドリジン-3-イル基、	6 -aza -indolizine -3- yl group ,
6-アザ-インドリジン-5-イル基、	6 -aza -indolizine -5-yl group ,
6-アザ-インドリジン-7-イル基、	6 -aza -indolizine -7-yl group ,
6-アザ-インドリジン-8-イル基、	6 -aza -indolizine -8-yl group ,
7-アザ-インドリジン-1-イル基、	7 -aza -indolizine -1- yl group ,
7-アザ-インドリジン-2-イル基、	7 -aza -indolizine -2- yl group ,
7-アザ-インドリジン-3-イル基、	7 -aza -indolizine -3- yl group ,
7-アザ-インドリジン-5-イル基、	7 -aza -indolizine -5-yl group ,
7-アザ-インドリジン-6-イル基、	7 -aza -indolizine -6-yl group ,
7-アザ-インドリジン-7-イル基、	7 -aza -indolizine -7-yl group ,
7-アザ-インドリジン-8-イル基、	7 -aza -indolizine -8-yl group ,
8-アザ-インドリジン-1-イル基、	8 -aza -indolizine -1- yl group ,
8-アザ-インドリジン-2-イル基、	8 -aza -indolizine -2- yl group ,
8-アザ-インドリジン-3-イル基、	8 -aza - [ishidorijin] - 3 -yl group ,
8-アザ-インドリジン-5-イル基、	8 -aza -indolizine -5-yl group ,
8-アザ-インドリジン-6-イル基、	8 -aza -indolizine -6-yl group ,
8-アザ-インドリジン-7-イル基、	8 -aza -indolizine -7-yl group ,
1-インドリジニル基、	1 -indolidinyl basis,
2-インドリジニル基、	2 -indolidinyl basis,
3-インドリジニル基、	3 -indolidinyl basis,
5-インドリジニル基、	5 -indolidinyl basis,
6-インドリジニル基、	6 -indolidinyl basis,
7-インドリジニル基、	7 -indolidinyl basis,
8-インドリジニル基、	8 -indolidinyl basis,
1-ピロリル基、	1 -pyrrolyl group ,
2-ピロリル基、	2 -pyrrolyl group ,
3-ピロリル基、	3 -pyrrolyl group ,
ピラジニル基、	pyridazinyl group ,

2-ピリジニル基、	2 -pyridinyl group ,
3-ピリジニル基、	3 -pyridinyl group ,
4-ピリジニル基、	4 -pyridinyl group ,
1-インドリル基、	1 -indolyl group ,
2-インドリル基、	2 -indolyl group ,
3-インドリル基、	3 -indolyl group ,
4-インドリル基、	4 -indolyl group ,
5-インドリル基、	5 -indolyl group ,
6-インドリル基、	6 -indolyl group ,
7-インドリル基、	7 -indolyl group ,
1-イソインドリル基、	1 -iso indolyl group ,
2-イソインドリル基、	2 -iso indolyl group ,
3-イソインドリル基、	3 -iso indolyl group ,
4-イソインドリル基、	4 -iso indolyl group ,
5-イソインドリル基、	5 -iso indolyl group ,
6-イソインドリル基、	6 -iso indolyl group ,
7-イソインドリル基、	7 -iso indolyl group ,
2-フリル基、	2 -furyl group ,
3-フリル基、	3 -furyl group ,
2-ベンゾフラニル基、	2 -benzofuranyl group ,
3-ベンゾフラニル基、	3 -benzofuranyl group ,
4-ベンゾフラニル基、	4 -benzofuranyl group ,
5-ベンゾフラニル基、	5 -benzofuranyl group ,
6-ベンゾフラニル基、	6 -benzofuranyl group ,
7-ベンゾフラニル基、	7 -benzofuranyl group ,
1-イソベンゾフラニル基、	1 -isobenzofuranyl group ,
3-イソベンゾフラニル基、	3 -isobenzofuranyl group ,
4-イソベンゾフラニル基、	4 -isobenzofuranyl group ,
5-イソベンゾフラニル基、	5 -isobenzofuranyl group ,
6-イソベンゾフラニル基、	6 -isobenzofuranyl group ,
7-イソベンゾフラニル基、	7 -isobenzofuranyl group ,
2-キノリル基、	2 -quinolyl group ,
3-キノリル基、	3 -quinolyl group ,
4-キノリル基、	4 -quinolyl group ,
5-キノリル基、	5 -quinolyl group ,

6-キノリル基、	6 -quinolyl group ,
7-キノリル基、	7 -quinolyl group ,
8-キノリル基、	8 -quinolyl group ,
1-イソキノリル基、	1 -isoquinolyl group ,
3-イソキノリル基、	3 -isoquinolyl group ,
4-イソキノリル基、	4 -isoquinolyl group ,
5-イソキノリル基、	5 -isoquinolyl group ,
6-イソキノリル基、	6 -isoquinolyl group ,
7-イソキノリル基、	7 -isoquinolyl group ,
8-イソキノリル基、	8 -isoquinolyl group ,
2-キノキサリニル基、	2 -quinoxaliny basis,
5-キノキサリニル基、	5 -quinoxaliny basis,
6-キノキサリニル基、	6 -quinoxaliny basis,
1-カルバゾリル基、	1 -carbozoly group ,
2-カルバゾリル基、	2 -carbozoly group ,
3-カルバゾリル基、	3 -carbozoly group ,
4-カルバゾリル基、	4 -carbozoly group ,
9-カルバゾリル基、	9 -carbozoly group ,
1-フェナンスリジニル基、	1 -phenanthridiny basis,
2-フェナンスリジニル基、	2 -phenanthridiny basis,
3-フェナンスリジニル基、	3 -phenanthridiny basis,
4-フェナンスリジニル基、	4 -phenanthridiny basis,
6-フェナンスリジニル基、	6 -phenanthridiny basis,
7-フェナンスリジニル基、	7 -phenanthridiny basis,
8-フェナンスリジニル基、	8 -phenanthridiny basis,
9-フェナンスリジニル基、	9 -phenanthridiny basis,
10-フェナンスリジニル基、	10 -phenanthridiny basis,
1-アクリジニル基、	1 -acridiny group ,
2-アクリジニル基、	2 -acridiny group ,
3-アクリジニル基、	3 -acridiny group ,
4-アクリジニル基、	4 -acridiny group ,
9-アクリジニル基、	9 -acridiny group ,
1,7-フェナンスロリン-2-イル基、	1 and 7 -phenanthroline -2- yl group ,
1,7-フェナンスロリン-3-イル基、	1 and 7 -phenanthroline -3- yl group ,
1,7-フェナンスロリン-4-イル基、	1 and 7 -phenanthroline -4- yl group ,

1,7-フェナンスロリン-5-イル基、	1 and 7 -phenanthroline -5-yl group ,
1,7-フェナンスロリン-6-イル基、	1 and 7 -phenanthroline -6-yl group ,
1,7-フェナンスロリン-8-イル基、	1 and 7 -phenanthroline -8-yl group ,
1,7-フェナンスロリン-9-イル基、	1 and 7 -phenanthroline -9-yl group ,
1,7-フェナンスロリン-10-イル基、	1 and 7 -phenanthroline -10-yl group ,
1,8-フェナンスロリン-2-イル基、	1 and 8 -phenanthroline -2- yl group ,
1,8-フェナンスロリン-3-イル基、	1 and 8 -phenanthroline -3- yl group ,
1,8-フェナンスロリン-4-イル基、	1 and 8 -phenanthroline -4- yl group ,
1,8-フェナンスロリン-5-イル基、	1 and 8 -phenanthroline -5-yl group ,
1,8-フェナンスロリン-6-イル基、	1 and 8 -phenanthroline -6-yl group ,
1,8-フェナンスロリン-7-イル基、	1 and 8 -phenanthroline -7-yl group ,
1,8-フェナンスロリン-9-イル基、	1 and 8 -phenanthroline -9-yl group ,
1,8-フェナンスロリン-10-イル基、	1 and 8 -phenanthroline -10-yl group ,
1,9-フェナンスロリン-2-イル基、	1 and 9 -phenanthroline -2- yl group ,
1,9-フェナンスロリン-3-イル基、	1 and 9 -phenanthroline -3- yl group ,
1,9-フェナンスロリン-4-イル基、	1 and 9 -phenanthroline -4- yl group ,
1,9-フェナンスロリン-5-イル基、	1 and 9 -phenanthroline -5-yl group ,
1,9-フェナンスロリン-6-イル基、	1 and 9 -phenanthroline -6-yl group ,
1,9-フェナンスロリン-7-イル基、	1 and 9 -phenanthroline -7-yl group ,
1,9-フェナンスロリン-8-イル基、	1 and 9 -phenanthroline -8-yl group ,
1,9-フェナンスロリン-10-イル基、	1 and 9 -phenanthroline -10-yl group ,
1,10-フェナンスロリン-2-イル基、	1 and 10 -phenanthroline -2- yl group ,
1,10-フェナンスロリン-3-イル基、	1 and 10 -phenanthroline -3- yl group ,
1,10-フェナンスロリン-4-イル基、1,10-フェナンス ロリン-5-イル基、2,9-フェナンスロリン-1-イル 基、2,9-フェナンスロリン-3-イル基、2,9-フェナ ンスロリン-4-イル基、2,9-フェナンスロリン-5-イル 基、2,9-フェナンスロリン-6-イル基、2,9-フェナ ンスロリン-7-イル基、2,9-フェナンスロリン-8-イル 基、2,9-フェナンスロリン-10-イル基、2,8-フェナ ンスロリン-1-イル基、2,8-フェナンスロリン-3-イル 基、2,8-フェナンスロリン-4-イル基、2,8-フェナ ンスロリン-5-イル基、2,8-フェナンスロリン-6-イル 基、2,8-フェナンスロリン-7-イル基、2,8-フェナ ンスロリン-9-イル基、2,8-フェナンスロリン-10-イル 基、2,7-フェナンスロリン-1-イル基、2,7-フェナ ンスロリン-3-イル基、2,7-フェナンスロリン-4-イル 基、2,7-フェナンスロリン-5-イル基、2,7-フェナ ンスロリン-6-イル基、2,7-フェナンスロリン-8-イル 基、2,7-フェナンスロリン-9-イル基、2,7-フェナ ンスロリン-10-イル基、1-フェナジニル基、2-フェ	1 and 10 -phenanthroline -4- yl group , 1,10-phenanthroline -5-yl group , 2,9-phenanthroline -1- yl group , 2,9-phenanthroline -3- yl group , 2,9-phenanthroline -4- yl group , 2,9-phenanthroline -5-yl group , 2,9-phenanthroline -6-yl group , 2,9-phenanthroline -7-yl group , 2,9-phenanthroline -8-yl group , 2,9-phenanthroline -10-yl group , 2,8-phenanthroline -1- yl group , 2,8-phenanthroline -3- yl group , 2,8-phenanthroline -4- yl group , 2,8-phenanthroline -5-yl group , 2,8-phenanthroline -6-yl group , 2,8-phenanthroline -7-yl group , 2,8-phenanthroline -9-yl group , 2,8-phenanthroline -10-yl group , 2,7-phenanthroline -1- yl group , 2,7-phenanthroline -3- yl group , 2,7-phenanthroline -4- yl group , 2,7-phenanthroline -5-yl group , 2,7-phenanthroline -6-yl group , 2,7-phenanthroline -8-yl group , 2,7-phenanthroline -9-yl group , 2,7-phenanthroline -10-yl group , 1- phenazinyl basis, 2 -phenazinyl basis, 1 -phenothiazinyl basis, 2 -phenothiazinyl basis, 3 -phenothiazinyl basis, 4

ナジニル基、1-フェノチアジニル基、2-フェノチアジニル基、3-フェノチアジニル基、4-フェノチアジニル基、10-フェノチアジニル基、1-フェノキサジニル基、2-フェノキサジニル基、3-フェノキサジニル基、4-フェノキサジニル基、10-フェノキサジニル基、2-オキサゾリル基、4-オキサゾリル基、5-オキサゾリル基、2-オキサジアゾリル基、5-オキサジアゾリル基、3-フラザニル基、2-チエニル基、3-チエニル基、2-メチルピロール-1-イル基、2-メチルピロール-3-イル基、2-メチルピロール-4-イル基、2-メチルピロール-5-イル基、3-メチルピロール-1-イル基、3-メチルピロール-2-イル基、3-メチルピロール-4-イル基、3-メチルピロール-5-イル基、2-t-ブチルピロール-4-イル基、3-(2-フェニルプロピル)ピロール-1-イル基、2-メチル-1-インドリル基、4-メチル-1-インドリル基、2-メチル-3-インドリル基、4-メチル-3-インドリル基、2-t-ブチル 1-インドリル基、4-t-ブチル 1-インドリル基、2-t-ブチル 3-インドリル基、4-t-ブチル 3-インドリル基等が挙げられる。

[0020]

アリールアミノ基としては、例えば、例えば、フェニルアミノ基、ジフェニルアミノ基、ビフェニルアミノ基、ナフチルアミノ基、アントラニルアミノ基、フェニルナフチルアミノ基、ジトリルアミノ基、ジ(t-ブチルフェニル)アミノ基、ジ(メトキシフェニル)アミノ基、ジ(メトキシアミノ)フェニル基等が挙げられる。

[0021]

一般式[1]における Ar^1 及び Ar^2 は、それぞれ独立に、水素原子、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~40 のアリール基であり、置換基としては、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキル基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルコキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールオキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキルチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 7~30 のアリールアルキル基、未置換の炭素原子数 5~30 の単環基、置換もしくは未置換の炭素原子数 10~30 の縮合多環基又は置換もしくは未置換の炭素原子数 5~30 の複素環基である。

これらの各基の具体例としては、上記 $R^1 \sim R^{10}$ と同様のものが挙げられる。

また、アリール基としては、フルオレンイル基、フ

-phenothiazinyl basis, 10 -phenothiazinyl basis, 1 -phenoxazinyl basis, 2-phenoxazinyl basis, 3 -phenoxazinyl basis, 4 -phenoxazinyl basis, 10 -phenoxazinyl you can list basis and 2 -oxazolyl group, 4- oxazolyl group, 5-oxazolyl group, 2- oxadiazolyl group, 5-oxadiazolyl group, 3- furazanyl group, 2- thienyl group, 3- thienyl group, 2- methyl pyrrole -1- yl group, 2- methyl pyrrole -3- yl group, 2- methyl pyrrole -4- yl group, 2- methyl pyrrole -5-yl group, 3- methyl pyrrole -1- yl group, 3- methyl pyrrole -2- yl group, 3- methyl pyrrole -4- yl group, 3- methyl pyrrole -5-yl group, 2- t-butyl pyrrole -4- yl group, 3- (2 -phenyl propyl) pyrrole -1- yl group, 2- methyl -1- indolyl group, 4- methyl -1- indolyl group, 2- methyl -3- indolyl group, 4- methyl -3- indolyl group, 2- t-butyl 1- indolyl group, 4- t-butyl 1- indolyl group, 2- t-butyl 3- indolyl group, 4- t-butyl 3- indolyl group etc.

[0020]

As aryl amino group, you can list for example for example phenylamino group, diphenylamino group, biphenyl amino group, naphthyl amino group, anthranil amino group, phenyl naphthyl amino group, ditolyl amino group, di (t-butyl phenyl) amino group, di (methoxyphenyl) amino group, di (methoxy amino) phenyl group etc.

[0021]

$Ar^{¹}$ and $Ar^{²}$ in General Formula [1], in respective independence, with aryl group of hydrogen atom, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~40, are arylalkyl basis of the aryl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 7~30 of alkyl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of aryloxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of alkoxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of alkyl group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of the substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of the substituted or unsubstituted number of carbon atoms 5~30 of monocycle basis of number of carbon atoms 5~30 of unsubstituted, condensed polycyclic basis of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 10~30 or heterocyclic group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 5~30 as substituent .

As embodiment of these each bases, you can list those which are similar to above-mentioned $R^{¹}$ ¹- $R^{¹⁰}$.

In addition, you can list fluorene yl group, fluoranthene basis

ルオランテン基等が挙げられる。

【0022】

上記一般式〔2〕における $R^1 \sim R^{10}$ は、一般式〔1〕における $R^1 \sim R^{10}$ と同様である。

ただし、 R^1 、 R^2 、 R^7 及び R^8 のうちの少なくとも 1 つは、アリールアミノ基である。

上記一般式〔2〕における Ar^3 及び Ar^4 は、それぞれ独立に、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリール基であり、置換基としては、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキル基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルコキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールオキシ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 1~20 のアルキルチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 6~30 のアリールチオ基、置換もしくは未置換の炭素原子数 7~30 のアリールアルキル基、未置換の炭素原子数 5~30 の単環基、置換もしくは未置換の炭素原子数 10~30 の縮合多環基又は置換もしくは未置換の炭素原子数 5~30 の複素環基である。

これらの各基の具体例としては、上記一般式〔1〕における $R^1 \sim R^{10}$ と同様のものが挙げられる。

また、アリール基としては、フルオレンイル基、フルオランテン基等が挙げられる。

$m=0\sim 1$ 、 $n=0\sim 1$ である。

ただし、 $m=n=0$ である場合を除く。

【0023】

上記一般式〔3〕における $R^1 \sim R^{10}$ は、一般式〔1〕における $R^1 \sim R^{10}$ と同様である。

ただし、 $R^1 \sim R^8$ のうちの少なくとも 1 つは、アリールアミノ基である。

上記一般式〔3〕における Ar^5 及び Ar^6 は、一方が置換もしくは未置換の炭素原子数 8~30 のアルケニル基であり、他方が水素原子又は置換もしくは未置換の炭素原子数 6~40 のアリール基である。

アルケニル基としては、ビニル基、アリル基、1-ブテニル基、2-ブテニル基、3-ブテニル基、1,3-ブタンジエニル基、1-メチルビニル基、スチリル基、2,2-ジフェニルビニル基、2,2-ジトリルビニル

etc as aryl group .

【0022】

As for $R^{¹} \sim R^{¹⁰}$ in above-mentioned General Formula [2], it is similar to the $R^{¹} \sim R^{¹⁰}$ in General Formula [1].

However, at least one inside $R^{¹}$, $R^{²}$, $R^{⁷}$ and $R^{⁸}$ is aryl amino group .

$Ar^{³}$ and $Ar^{⁴}$ in above-mentioned General Formula [2], in the respective independence, with aryl group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30, are arylalkyl basis of aryl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 7~30 of alkyl thio group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of aryloxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of alkoxy group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~30 of alkyl group, substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20 of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 1~20, monocycle basis of number of carbon atoms 5~30 of unsubstituted, condensed polycyclic basis of the substituted or unsubstituted number of carbon atoms 10~30 or heterocyclic group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 5~30 as substituent .

As embodiment of these each bases, you can list those which are similar to $R^{¹} \sim R^{¹⁰}$ in above-mentioned General Formula [1].

In addition, you can list fluorenyl group, fluoranthene basis etc as aryl group .

It is a $m=0\sim 1$, $n=0\sim 1$.

However, case where it is a $m=n=0$ is excluded.

【0023】

As for $R^{¹} \sim R^{¹⁰}$ in above-mentioned General Formula [3], it is similar to the $R^{¹} \sim R^{¹⁰}$ in General Formula [1].

However, at least one among $R^{¹}$, $R^{²}$, $R^{⁷}$ and $R^{⁸}$ is aryl amino group .

As for $Ar^{⁵}$ and $Ar^{⁶}$ in above-mentioned General Formula [3], on one hand with alkenyl group of substituted or unsubstituted number of carbon atoms 8~30, other is aryl group of hydrogen atom or substituted or unsubstituted number of carbon atoms 6~40.

As alkenyl group, you can list vinyl group, allyl group, 1-butenyl group, 2-butenyl group, 3-butenyl group, 1,3-butane dienyl group, 1-methyl vinyl group, styryl group, 2,2-biphenyl vinyl group, 2,2-ditolyl vinyl group, 1,2-

基、1,2-ジトリルビニル基、1-メチルアリル基、1-ジメチルアリル基、2-メチルアリル基、1-フェニルアリル基、2-フェニルアリル基、3-フェニルアリル基、3,3-ジフェニルアリル基、1,2-ジメチルアリル基、1-フェニル-1-ブテニル基、3-フェニル-1-ブテニル基等が挙げられる。

アリール基としては、フルオレンイル基、フルオランテン基等が挙げられる。

p=0~1、q=0~1 である。

【0024】

上記一般式[1]~[3]における各基の置換基としては、の例としては、ハロゲン原子、ヒドロキシル基、置換もしくは無置換のアミノ基、ニトロ基、シアノ基、置換もしくは無置換のアルキル基、置換もしくは無置換のアルケニル基、置換もしくは無置換のシクロアルキル基、置換もしくは無置換のアルコキシ基、置換もしくは無置換の芳香族炭化水素基、置換もしくは無置換の芳香族複素環基、置換もしくは無置換のアラルキル基、置換もしくは無置換のアリールオキシ基、置換もしくは無置換のアルコキシカルボニル基、カルボキシ基等が挙げられる。

【0025】

以下に、本発明の一般式[1]~[3]で示される化合物の代表例を例示するが、本発明はこの代表例に限定されるものではない。

なお、式中、Me はメチル基である。

【化 15】

ditolyl vinyl group, 1- methyl allyl group, 1- dimethyl allyl group, 2- methyl allyl group, 1- phenyl allyl group, 2- phenyl allyl group, 3- phenyl allyl group, 3,3- biphenyl allyl group, 1,2- dimethyl allyl group, 1- phenyl -1- butenyl group, 3- phenyl -1- butenyl group etc.

As aryl group, you can list fluorene yl group, fluoranthene basis etc.

It is a p=0~1, q=0~1.

[0024]

Above-mentioned General Formula [1] - you can list halogen atom, hydroxyl group, substituted or unsubstituted amino group, nitro group, cyano group, substituted or unsubstituted alkyl group, substituted or unsubstituted alkenyl group, substituted or unsubstituted cycloalkyl group, substituted or unsubstituted alkoxy group, substituted or unsubstituted aromatic hydrocarbon group, substituted or unsubstituted heteroaromatic group, substituted or unsubstituted aralkyl group, substituted or unsubstituted aryloxy group, substituted or unsubstituted alkoxy carbonyl group, carboxyl group, etc as examples substituent of each basis in [3].

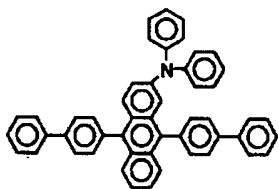
[0025]

Below, General Formula of this invention [1] - representative example of compound which is shown with [3] is illustrated, but this invention is not something which is limited in this representative example.

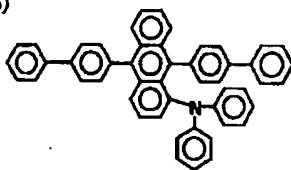
Furthermore, in Formula, Me is methyl group.

[Chemical Formula 15]

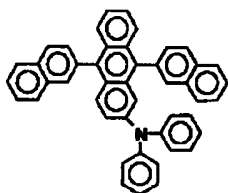
(1)



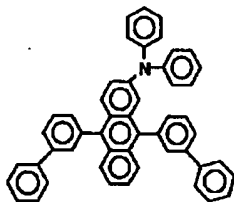
(6)



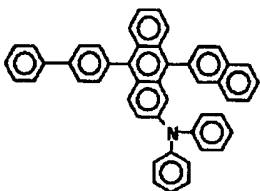
(2)



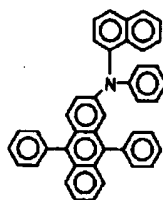
(7)



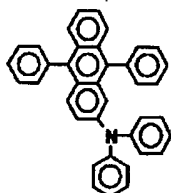
(3)



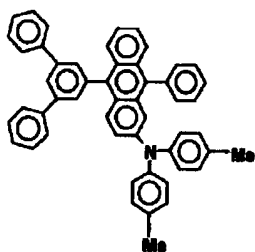
(8)



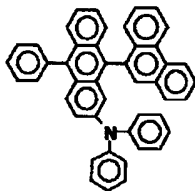
(4)



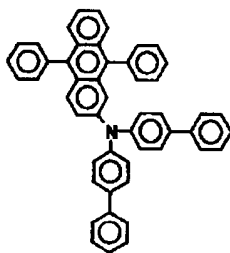
(9)



(5)



(10)

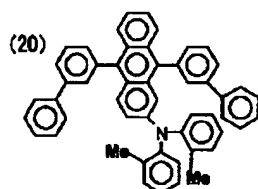
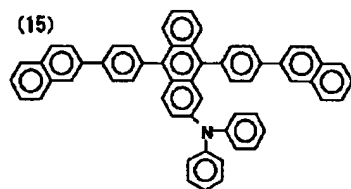
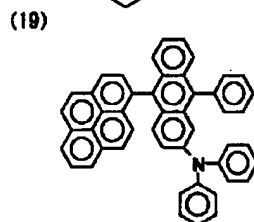
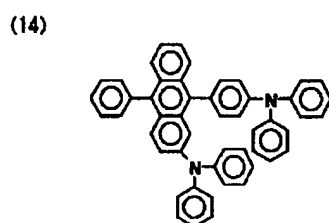
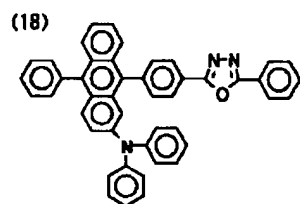
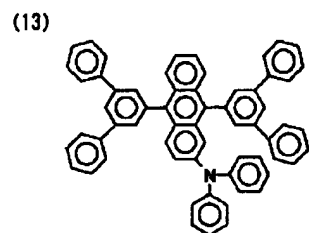
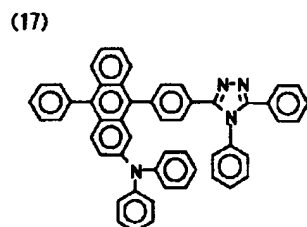
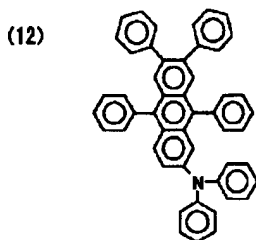
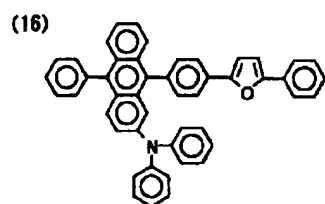
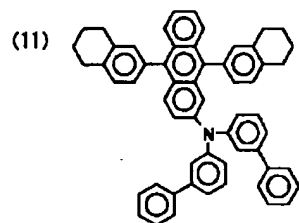


【0026】

【化 16】

[0026]

[Chemical Formula 16]

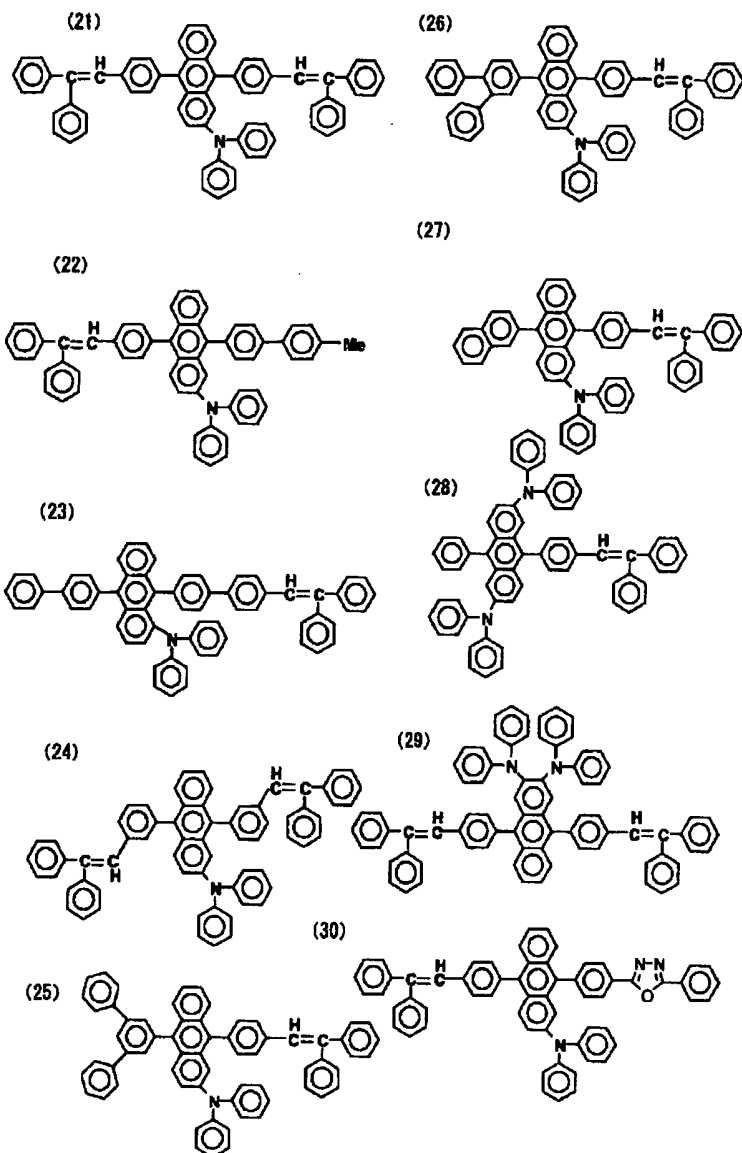


【0027】

【化 17】

[0027]

[Chemical Formula 17]



【0028】

【化 18】

(31)

[0028]

[Chemical Formula 18]

(32)

【0029】

[0029]

本発明の有機 EL 素子は、一対の電極間に発光層又は発光層を含む複数層の有機化合物薄膜を形成してなる有機 EL 素子において、該有機化合物薄膜の少なくとも一層が上記一般式 [1]~[3] のいずれかで示される新規アントラセン化合物を含有する層である。

発光層が上記一般式 [1]~[3] のいずれかで示される新規アントラセン化合物を含有すると好ましい。

また、発光層が上記一般式 [1]~[3] のいずれかで示される新規アントラセン化合物と蛍光性のドーパントとを含有する層であると好ましい。

さらに、発光層が上記一般式 [1]~[3] のいずれかで示される新規アントラセン化合物を含有する層であり、ピーク波長が 460nm 以下の発光をすると好ましい。

【0030】

前記蛍光性のドーパントは、アミン系化合物であると、発光効率が向上するため好ましい。

また、本発明の有機 EL 素子は、正孔ブロッキング性の電子注入層を有すると、発光層内に正孔及び電子が有効に閉じこめられ、発光効率が向上するため好ましい。

【0031】

前記有機化合物薄膜には、上記一般式 [1]~[3] で示されるいずれかの新規アントラセン化合物が、1~100mol% 含有されていることが好ましく、10~98mol% 含有されているとさらに好ましい。

さらに具体的には、本発明の有機 EL 素子は、陽極と陰極間に一層もしくは多層の有機化合物薄膜を形成した素子である。

一層型の場合、陽極と陰極との間に発光層を設けている。

発光層は、発光材料を含有し、それに加えて陽極から注入した正孔、もしくは陰極から注入した電子を発光材料まで輸送させるために、正孔注入材料もしくは電子注入材料を含有してもよい。

しかしながら、発光材料は、極めて高い蛍光量子効率、高い正孔輸送能力及び電子輸送能力

As for organic EL device of this invention, forming organic compound thin film of multiple layers which includes light emitting layer or light emitting layer between pair of electrodes, at least one layer of the said organic compound thin film above-mentioned General Formula [1] - is layer which contains the novel anthracene compound which is shown with any of [3] in organic EL device which becomes.

When light emitting layer above-mentioned General Formula [1] - contains novel anthracene compound which is shown with any of [3], it is desirable.

In addition, when light emitting layer above-mentioned General Formula [1] - is the layer which contains dopant of novel anthracene compound and fluorescence which is shown with any of [3], it is desirable.

Furthermore, when light emitting layer above-mentioned General Formula [1] - is the layer which contains novel anthracene compound which is shown with any of the [3], peak wavelength does light emitting of 460 nm or less, it is desirable.

【0030】

dopant of aforementioned fluorescence, when it is an amine type compound, because the light emission efficiency improves, is desirable.

In addition, as for organic EL device of this invention, when it possesses the electron-injecting layer of positive hole blocking property, it can shut in positive hole and electron effectively inside light emitting layer, because light emission efficiency improves, it is desirable.

【0031】

Above-mentioned General Formula [1] - novel anthracene compound of any which is shown with [3], 1 - 100 mol % is contained in aforementioned organic compound thin film, it is desirable, when 10 - 98 mol % it is contained, furthermore it is desirable.

Furthermore concretely, as for organic EL device of this invention, it is an element which formed organic compound thin film of single layer or multilayer between anode and cathode.

In case of single layer type, light emitting layer is provided between anode and the cathode.

light emitting layer contains light-emitting material, in order to transport electron which was filled from positive hole, or cathode which were filled from the anode in addition to that to light-emitting material, is possible to contain the positive hole-injecting material or electron injection material.

But, as for light-emitting material, forms uniform thin film quite with high fluorescence quantum efficiency, high

を併せ持ち、均一な薄膜を形成することが好ましい。

多層型の有機 EL 素子は、(陽極/正孔注入層/発光層/陰極)、(陽極/発光層/電子注入層/陰極)、(陽極/正孔注入層/発光層/電子注入層/陰極)の多層構成で積層したものがある。

【0032】

発光層には、必要に応じて、本発明の一般式 [1]~[3]のいずれかの化合物に加えてさらなる公知の発光材料、ドーピング材料、正孔注入材料や電子注入材料を使用することもできる。

有機 EL 素子は、多層構造にすることにより、クエンチングによる輝度や寿命の低下を防ぐことができる。

必要があれば、発光材料、他のドーピング材料、正孔注入材料や電子注入材料を組み合わせ使用することができる。

また、他のドーピング材料により、発光輝度や発光効率の向上、赤色や白色の発光を得ることもできる。

また、正孔注入層、発光層、電子注入層は、それぞれ二層以上の層構成により形成されてもよい。

その際には、正孔注入層の場合、電極から正孔を注入する層を正孔注入層、正孔注入層から正孔を受け取り発光層まで正孔を輸送する層を正孔輸送層と呼ぶ。

同様に、電子注入層の場合、電極から電子を注入する層を電子注入層、電子注入層から電子を受け取り発光層まで電子を輸送する層を電子輸送層と呼ぶ。

これらの各層は、材料のエネルギー準位、耐熱性、有機化合物薄膜もしくは金属電極との密着性等の各要因により選択されて使用される。

【0033】

一般式 [1]~[3]のいずれかの化合物と共に有機化合物薄膜に使用できる発光材料又はホスト材料としては、アントラセン、ナフタレン、フェナントレン、ピレン、テトラセン、コロネン、クリセン、フルオレセイン、ペリレン、フタロペリレン、ナフタロペリレン、ペリノン、フタロペリノン、ナフタロペリノン、ジフェニルブタジエン、テトラフェニル

positive hole transport function power and electron transport capacity, is desirable.

organic EL device of multilayer type, (anode /positive hole-injecting layer /light emitting layer /cathode), (anode /light emitting layer /electron-injecting layer /cathode), are some which are laminated with the multilayer constitution of (anode /positive hole-injecting layer /light emitting layer /electron-injecting layer /cathode).

【0032】

Is possible also light-emitting material, dopant, positive hole-injecting material of further public knowledge and fact that the electron injection material is used to light emitting layer General Formula of according to need, this invention [1] - in addition to compound of any of [3].

organic EL device prevents decrease of brightness and lifetime with the quenching by making multilayer structure, it is possible.

If there is a necessity, you can use combining light-emitting material, other dopant, positive hole-injecting material and electron injection material.

In addition, it can also obtain light emitting of improvement, red color and white of light emitting brightness and light emission efficiency with other dopant.

In addition, positive hole-injecting layer, light emitting layer, electron-injecting layer may be formed by layer configuration of respective two layers or more.

At that case, in case of positive hole-injecting layer, layer which fills positive hole from electrode positive hole is received from positive hole-injecting layer, positive hole-injecting layer and layer which transports positive hole to light emitting layer is called positive hole transport layer.

In same way, in case of electron-injecting layer, layer which fills electron from electrode electron is received from electron-injecting layer, electron-injecting layer and layer which transports electron to light emitting layer is called electron transporting layer.

These each layers are used being selected by energy level, heat resistance, organic compound thin film of material or adhesion or other each factor of metallic electrode.

【0033】

You can list anthracene, naphthalene, phenanthrene, pyrene, tetracene, coronene, chrysene, fluorescein, perylene, phthaloperylene, naphthaloperylene, perinone, phthaloperinone, naphthaloperinone, biphenyl butadiene, tetra phenyl butadiene, coumarin, oxadiazole, aldazine, bis benzoxazoline, bisstyryl, pyrazine, cyclopentadiene, quinoline metal complex, aminoquinoline metal complex,

ブタジエン、クマリン、オキサジアゾール、アルダジン、ビスベンゾキサゾリン、ビススチリル、ピラジン、シクロペンタジエン、キノリン金属錯体、アミノキノリン金属錯体、ベンゾキノリン金属錯体、イミン、ジフェニルエチレン、ビニルアントラセン、ジアミノカルバゾール、ピラン、チオピラン、ポリメチン、メロシアン、イミダゾールキレート化オキシノイド化合物、キナクリドン、ルブレ、スチルベン系誘導体及び蛍光色素等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0034】

正孔注入材料としては、正孔を輸送する能力を持ち、陽極からの正孔注入効果、発光層又は発光材料に対して優れた正孔注入効果を有し、発光層で生成した励起子の電子注入層又は電子注入材料への移動を防止し、かつ薄膜形成能力の優れた化合物が好ましい。

具体的には、フタロシアン誘導体、ナフタロシアン誘導体、ポルフィリン誘導体、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、イミダゾロン、イミダゾールチオン、ピラゾリン、ピラゾロン、テトラヒドロイミダゾール、オキサゾール、オキサジアゾール、ヒドラゾン、アシルヒドラゾン、ポリアリーラルカン、スチルベン、ブタジエン、ベンジジン型トリフェニルアミン、スチリルアミン型トリフェニルアミン、ジアミン型トリフェニルアミン等と、それらの誘導体、及びポリビニルカルバゾール、ポリシラン、導電性高分子等の高分子材料が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0035】

本発明の有機 EL 素子において使用できる正孔注入材料の中で、さらに効果的な正孔注入材料は、芳香族三級アミン誘導体もしくはフタロシアン誘導体である。

芳香族三級アミン誘導体としては、例えば、トリフェニルアミン、トリトリルアミン、トリルジフェニルアミン、N,N'-ジフェニル-N,N'-(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン、N,N,N',N'-(4-メチルフェニル)-1,1'-フェニル-4,4'-ジアミン、N,N,N',N'-(4-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン、N,N'-ジフェニル-N,N'-ジナフチル-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン、N,N'-(メチルフェニル)-N,N'-(4-n-ブチルフェニル)-フェナントレン-9,10-ジアミン、N,N-ビス(4-ジ-4-トリルアミノフェニル)-4-フェニル-シクロヘキサン等、もしくはこれらの芳香族三級アミン骨格を有したオリゴマーもしくはポリマーで

benzo quinoline metal complex, imine, biphenyl ethylene, vinyl anthracene, diamino carbazole, pyran, thiopyran, polymethine, merocyanine, imidazole chelating oxynoid compound, quinacridone, rubrene, stilbene derivative and fluorescent pigment etc, General Formula [1] - with compound of any of [3] as light-emitting material or host material which can be used for organic compound thin film, but it is not something which is limited in these.

【0034】

As positive hole-injecting material, it possesses positive hole injection effect which is superior with the capacity which transports positive hole, positive hole injection effect from anode, vis-a-vis light emitting layer or light-emitting material it prevents electron-injecting layer of exciton which is formed with light emitting layer or movement to electron injection material, compound where at same time thin film forming ability power is superior is desirable.

Concretely, phthalocyanine derivative, naphthalocyanine derivative, porphyrin derivative, oxazole, oxadiazole, triazole, imidazole, imidazolone, imidazole thione, pyrazoline, pyrazolone, tetrahydro imidazole, oxazole, oxadiazole, hydrazone, acyl hydrazone, poly aryl alkane, stilbene, butadiene, benzidine type triphenyl amine, styryl amine type triphenyl amine, diamine type triphenyl amine etc and, you can list those derivative, and poly vinyl carbazole, polysilane, conductive polymer or other polymeric material, but it is not something which is limited in these.

【0035】

In positive hole-injecting material which can be used in organic EL device of this invention, furthermore effective positive hole-injecting material is aromatic tertiary amine derivative or phthalocyanine derivative.

As aromatic tertiary amine derivative, for example triphenyl amine, tritolyl amine, tolyl diphenylamine, N,N'-biphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1 and 1'-diamine, N,N,N'-biphenyl-4,4'-diamine, N,N,N'-phenyl-4,4'-diamine, N,N,N'-bis(4-methylphenyl)-1 and 1'-diamine, N,N,N'-biphenyl-4,4'-diamine, N,N,N'-dinaphthyl-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine, N,N,N'-bis(methylphenyl)-N,N'-bis(4-n-butyl phenyl)-phenanthrene-9,10-diamine, N,N-bis(4-di-4-tolyl amino phenyl)-4-phenyl-cyclohexane etc, or it is an oligomer or a polymer which possess these aromatic tertiary amine skeleton, but it is

あるが、これらに限定されるものではない。

フタロシアニン(Pc)誘導体としては、例えば、H₂Pc、CuPc、CoPc、NiPc、ZnPc、PdPc、FePc、MnPc、ClAlPc、ClGaPc、ClInPc、ClSnPc、Cl₂SiPc、(HO)AlPc、(HO)GaPc、VOPc、TiOPc、MoOPc、GaPc-O-GaPc 等のフタロシアニン誘導体及びナフタロシアニン誘導体であるが、これらに限定されるものではない。

【0036】

電子注入材料としては、電子を輸送する能力を持ち、陰極からの電子注入効果、発光層又は発光材料に対して優れた電子注入効果を有し、発光層で生成した励起子の正孔注入層への移動を防止し、かつ薄膜形成能力の優れた化合物が好ましい。

具体的には、フルオレノン、アントラキノジメタン、ジフェノキノン、チオピランジオキソド、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、ペリレンテトラカルボン酸、フレオレニリデンメタン、アントラキノジメタン、アントロン等とそれらの誘導体が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

また、正孔注入材料に電子受容物質を、電子注入材料に電子供与性物質を添加することにより電荷注入性を向上させることもできる。

【0037】

本発明の有機 EL 素子において、さらに効果的な電子注入材料は、金属錯体化合物もしくは含窒素五員環誘導体である。

金属錯体化合物としては、例えば、8-ヒドロキシキノリナートリチウム、ビス(8-ヒドロキシキノリナート)亜鉛、ビス(8-ヒドロキシキノリナート)銅、ビス(8-ヒドロキシキノリナート)マンガン、トリス(8-ヒドロキシキノリナート)アルミニウム、トリス(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)アルミニウム、トリス(8-ヒドロキシキノリナート)ガリウム、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリナート)ベリリウム、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリナート)亜鉛、ビス(2-メチル-8-キノリナート)クロロガリウム、ビス(2-メチル-8-キノリナート)(o-クレゾラート)ガリウム、ビス(2-メチル-8-キノリナート)(1-ナフトラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリナート)(2-ナフトラート)ガリウム等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0038】

not something which is limited in these.

As phthalocyanine (Pc) derivative, it is a for example H₂Pc, CuPc, CoPc, NiPc, ZnPc, PdPc, FePc, MnPc, ClAlPc, ClGaPc, ClInPc, ClSnPc, Cl₂SiPc, (HO)AlPc, (HO)GaPc, VOPc, TiOPc, MoOPc, GaPc-O-GaPc or other phthalocyanine derivative and a naphthalocyanine derivative, but it is not something which is limited in these.

【0036】

As electron injection material, it possesses electron injection effect which is superior with capacity which transports electron, vis-a-vis electron injection effect, light emitting layer or light-emitting material from the cathode it prevents movement to positive hole-injecting layer of exciton which is formed with light emitting layer, compound where at same time thin film forming ability power is superior is desirable.

Concretely, fluorenone, anthraquinodimethane, diphenylquinone, thiopyran dioxide, oxazole, oxadiazole, triazole, imidazole, perylene tetracarboxylic acid, fluorenylidene methane, anthraquinodimethane, anthrone etc you can list those derivative, but it is not something which is limited in these.

In addition, also to improve it is possible charge injection property electron reception substance, by adding electron donating substance to electron injection material in positive hole-injecting material.

【0037】

In organic EL device of this invention, furthermore effective electron injection material is metal complex compound or the nitrogen-containing five-membered ring derivative.

As metal complex compound, for example 8-[hydroxyquinoline]trichium, you can list bis(8-[hydroxyquinoline])zinc, bis(8-[hydroxyquinoline])copper, bis(8-[hydroxyquinoline])manganese, tris(8-[hydroxyquinoline])aluminum, tris(2-methyl-8-[hydroxyquinoline])aluminum, tris(8-[hydroxyquinoline])gallium, bis(10-hydroxybenzo[h]quinoline)beryllium, bis(10-hydroxybenzo[h]quinoline)zinc, bis(2-methyl-8-[hydroxyquinoline])chlorogallium, bis(2-methyl-8-[hydroxyquinoline])(o-cresolate)gallium, bis(2-methyl-8-[hydroxyquinoline])(1-naphtholate)aluminum, bis(2-methyl-8-[hydroxyquinoline])(2-naphtholate)gallium etc, but it is not something which is limited in these.

【0038】

また、含窒素五員誘導体としては、例えば、オキサゾール、チアゾール、オキサジアゾール、チアジアゾールもしくはトリアゾール誘導体が好ましい。

具体的には、2,5-ビス(1-フェニル)-1,3,4-オキサゾール、ジメチル POPOP、2,5-ビス(1-フェニル)-1,3,4-チアゾール、2,5-ビス(1-フェニル)-1,3,4-オキサジアゾール、2-(4'-tert-ブチルフェニル)-5-(4"-ビフェニル) 1,3,4-オキサジアゾール、2,5-ビス(1-ナフチル)-1,3,4-オキサジアゾール、1,4-ビス[2-(5-フェニルオキサジアゾリル)]ベンゼン、1,4-ビス[2-(5-フェニルオキサジアゾリル)-4-tert-ブチルベンゼン]、2-(4'-tert-ブチルフェニル)-5-(4"-ビフェニル)-1,3,4-チアジアゾール、2,5-ビス(1-ナフチル)-1,3,4-チアジアゾール、1,4-ビス[2-(5-フェニルチアジアゾリル)]ベンゼン、2-(4'-tert-ブチルフェニル)-5-(4"-ビフェニル)-1,3,4-トリアゾール、2,5-ビス(1-ナフチル)-1,3,4-トリアゾール、1,4-ビス[2-(5-フェニルトリアゾリル)]ベンゼン等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0039】

本発明の有機 EL 素子においては、有機化合物薄膜中に、一般式[1]~[3]の化合物の他に、発光材料、ドーピング材料、正孔注入材料及び電子注入材料の少なくとも1種が同一層に含有されてもよい。

また、本発明により得られた有機 EL 素子の、温度、湿度、雰囲気等に対する安定性の向上のために、素子の表面に保護層を設けたり、シリコンオイル、樹脂等により素子全体を保護することも可能である。

【0040】

有機 EL 素子の陽極に使用される導電性材料としては、4eV より大きな仕事関数を持つものが適しており、炭素、アルミニウム、バナジウム、鉄、コバルト、ニッケル、タンゲステン、銀、金、白金、パラジウム等及びそれらの合金、ITO 基板、NESA 基板に使用される酸化スズ、酸化インジウム等の酸化金属、さらにはポリチオフェンやポリピロール等の有機導電性樹脂が用いられる。

陰極に使用される導電性物質としては、4eV より小さな仕事関数を持つものが適しており、マグネシウム、カルシウム、錫、鉛、チタニウム、イットリウム、リチウム、ルテニウム、マンガン、アルミニウム等及びそれらの合金が用いられるが、これらに限定されるものではない。

In addition, for example oxazole, thiazole, oxadiazole, thiadiazole or triazole derivative are desirable as nitrogen-containing five-member derivative.

Concretely, 2 and 5-bis (1-phenyl) - 1, 3 and 4-oxazole, dimethyl POPOP, 2,5-bis (1-phenyl) - 1, 3 and 4-thiazole, 2,5-bis (1-phenyl) - 1, 3 and 4-oxadiazole, 2-(4' ' -t-butyl phenyl) - 5-(4' ' ' -biphenyl) 1, 3 and 4-oxadiazole, 2,5-bis (1-naphthyl) - 1, 3 and 4-oxadiazole, 1,4-bis [2-(5-phenyl oxadiazolyl)] benzene, 1,4-bis [2-(5-phenyl oxadiazolyl) - 4-t-butyl benzene], 2-(4' ' -t-butyl phenyl) - 5-(4' ' ' -biphenyl) - 1, 3 and 4-thiadiazole, 2,5-bis (1-naphthyl) - 1, 3 and 4-thiadiazole, 1,4-bis [2-(5-phenyl thiadiazolyl)] benzene, 2-(4' ' -t-butyl phenyl) - 5-(4' ' ' -biphenyl) - 1, 3 and 4-triazole, 2,5-bis (1-naphthyl) - 1, 3 and 4-triazole, 1,4-bis you can list [2-(5-phenyl triazolyl)] benzene etc, but It is not something which is limited in these.

【0039】

Regarding organic EL device of this invention, in organic compound thin film, General Formula [1] - together than compound of [3], at least 1 kind of light-emitting material, dopant, positive hole-injecting material and electron injection material to same layer may be contained.

In addition, also it is possible for improving stability for, the temperature, humidity, atmosphere etc of organic EL device which is acquired with this invention, to provide protective layer in surface of element, to protect element entirety with the silicon oil, resin etc.

【0040】

Those which have work function which is larger than 4 eV as electrically conductive material which is used for anode of organic EL device, are suitable, carbon, aluminum, vanadium, iron, cobalt, nickel, tungsten, silver, gold, platinum, palladium etc and tin oxide, indium oxide or other metal oxide, which is used for those alloy, ITO substrate, NESgroup A sheet furthermore polythiophene and polypyrrole or other organic electrically conductive resin can use.

Those which have smaller work function than 4 eV as electrically conductive substance which is used for cathode, are suitable, magnesium, calcium, tin, lead, titanium, yttrium, lithium, ruthenium, manganese, aluminum etc and those alloy can use, but it is not something which is limited in these.

合金としては、マグネシウム/銀、マグネシウム/インジウム、リチウム/アルミニウム等が代表例として挙げられるが、これらに限定されるものではない。

合金の比率は、蒸着源の温度、雰囲気、真空度等により制御され、適切な比率に選択される。

陽極及び陰極は、必要があれば二層以上の層構成により形成されていてもよい。

【0041】

有機 EL 素子では、効率良く発光させるために、少なくとも一方の面は素子の発光波長領域において充分透明にすることが望ましい。

また、基板も透明であることが望ましい。

透明電極は、上記の導電性材料を使用して、蒸着やスパッタリング等の方法で所定の透光性が確保するように設定する。

発光面の電極は、光透過率を 10%以上にすることが望ましい。

基板は、機械的、熱的強度を有し、透明性を有するものであれば限定されるものではないが、ガラス基板及び透明性樹脂フィルムがある。

透明性樹脂フィルムとしては、ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-ビニルアルコール共重合体、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリメチルメタアクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラル、ナイロン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリサルホン、ポリエーテルサルフォン、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、ポリビニルフルオライド、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリビニルデンフルオライド、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリウレタン、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリイミド、ポリプロピレン等が挙げられる。

【0042】

本発明の有機 EL 素子の各層の形成は、真空蒸着、スパッタリング、プラズマ、イオンプレーティング等の乾式成膜法やスピンコーティング、ディッピング、フローコーティング等の湿式成膜法のいずれの方法を適用することができる。

As alloy , magnesium /silver , magnesium /indium , lithium /aluminum etc it is listed as representative example , but it is not something which is limited in these .

ratio of alloy is controlled by temperature , atmosphere , degree of vacuum etc of vapor deposition source , is selected to appropriate ratio .

anode and cathode , if there is a necessity , may be formed by layer configuration of the two layers or more .

[0041]

With organic EL device , in order light emitting to do efficiently , it designates aspect of at least one as satisfactory transparent in light emitting wavelength region of element , it is undesirable .

In addition , also substrate is transparent , it is desirable .

Using above-mentioned electrically conductive material , in order for predetermined translucent to guarantee with vapor deposition and sputtering or other method , it sets transparent electrode .

electrode of light-emitting surface designates optical transmittance as 10% or more , it is undesirable .

If it is something where substrate has mechanical , thermal strength , possesses transparency , it is not something which is limited . There is a glass substrate and a transparent resin film .

As transparent resin film , you can list polyethylene , ethylene-vinyl acetate copolymer , ethylene -vinyl alcohol copolymer , polypropylene , polystyrene , poly methyl methacrylate , polyvinyl chloride , poly vinyl alcohol , polyvinyl butyral , nylon , poly ether ether ketone , polysulfone , polyether sulfone , tetrafluoroethylene -perfluoroalkyl vinyl ether copolymer , poly vinyl fluoride , tetrafluoroethylene -ethylene copolymer , tetrafluoroethylene -hexafluoropropylene copolymer , poly chlorotrifluoroethylene , poly vinylidene fluoride , polyester , polycarbonate , polyurethane , polyimide , polyetherimide , polyimide , polypropylene etc .

[0042]

Formation of each layer of organic EL device of this invention can apply any method of vacuum vapor deposition , sputtering , plasma , ion plating or other dry type film-forming property and spin coating , dipping , flow coating or other wet type film-forming property .

膜厚は特に限定されるものではないが、適切な膜厚に設定する必要がある。

膜厚が厚すぎると、一定の光出力を得るために大きな印加電圧が必要になり効率が悪くなる。

膜厚が薄すぎるとピンホール等が発生して、電界を印加しても十分な発光輝度が得られない。

通常の膜厚は 5nm から 10 μ m の範囲が適しているが、10nm から 0.2 μ m の範囲がさらに好ましい。

【0043】

湿式成膜法の場合、各層を形成する材料を、エタノール、クロロホルム、テトラヒドロフラン、ジオキサン等の適切な溶媒に溶解又は分散させて薄膜を形成するが、その溶媒はいずれであってもよい。

また、いずれの有機薄膜層においても、成膜性向上、膜のピンホール防止等のため適切な樹脂や添加剤を使用してもよい。

使用の可能な樹脂としては、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、ポリスルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリメチルアクリレート、セルロース等の絶縁性樹脂及びそれらの共重合体、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリシラン等の光導電性樹脂、ポリチオフェン、ポリピロール等の導電性樹脂を挙げられる。

また、添加剤としては、酸化防止剤、紫外線吸収剤、可塑剤等を挙げられる。

【0044】

以上のように、有機 EL 素子の有機化合物薄膜に本発明の新規アントラセン化合物を用いることにより、低い電圧で、発光輝度及び発光効率が高く、耐熱性に優れ、寿命が長い有機 EL 素子を得ることができる。

本発明の有機 EL 素子は、壁掛けテレビのフラットパネルディスプレイ等の平面発光体、複写機、プリンター、液晶ディスプレイのバックライト又は計器類等の光源、表示板、標識灯等に利用できる。

【0045】

【実施例】

以下、本発明を合成例及び実施例に基づいてさ

film thickness is not something which especially is limited. It is necessary to set to appropriate film thickness .

When film thickness is too thick, in order to obtain fixed light output the large applied voltage becomes necessary and efficiency becomes bad.

When film thickness is too thin, pinhole etc occurring, imparting doing electric field , satisfactory light emitting brightness is not acquired.

As for conventional film thickness range of 10 μ m is suitable from 5 nm , but range of 0.2 μ m furthermore is desirable from 10 nm .

[0043]

In case of wet type film-forming property , material which forms each layer, in ethanol , chloroform , tetrahydrofuran , dioxane or other appropriate solvent melting or dispersing, or it forms thin film , but solvent is good whichever.

In addition, regarding whichever organic thin film layer , because of pinhole prevention or other of film forming behavior improvement and membrane it is possible to use appropriate resin and additive .

As possible resin of use, polystyrene , polycarbonate , polyarylate , polyester , polyamide , polyurethane , polysulfone , polymethylmethacrylate , poly methyl acrylate , cellulose or other insulating property resin and those copolymer , poly N- vinyl carbazole , polysilane or other photoconductivity resin , polythiophene , polypyrrole or other electrically conductive resin can be listed.

In addition, antioxidant , ultraviolet absorber , plasticizer etc can be listed as additive .

[0044]

Like above, with low voltage , light emitting brightness and light emission efficiency are high by using novel anthracene compound of this invention for organic compound thin film of organic EL device , are superior in heat resistance , can acquire organic EL device where lifetime is long.

It can utilize organic EL device of this invention , in backlight or meter or other light source , display panel , label lamp etc of flat panel display or other flat surface light emitter , copier , printer , liquid crystal display of wall-hung television .

[0045]

[Working Example(s)]

Below, this invention furthermore is explained in detail on

らに詳細に説明する。

合成例 1(化合物(1)の合成)

(1)2-(ジフェニルアミノ)アントラキノンの合成 Ar 雰囲気下、2-クロロアントラキノン (6.0g,25mmol)、ジフェニルアミン (5.0g, 30mmol,1.2eq)、トリス(ジベンジリデンアセトン)ジパラジウム(0)(0.57g, 0.62mmol, 5%Pd)、ナトリウム t-ブトキシド(3.4g, 35mmol, 1.4eq) を無水トルエン(100ml) に懸濁し、2-ジシクロヘキシルホスフィンビフェニル(0.42g, 1.2mmol,1eq to Pd)を加えて、10 時間還流して一晩放置した。

反応混合物を水(30ml)で失活させ、ろ別して Pd 黒を除いた。

ろ液から有機層を分取し、硫酸マグネシウムで乾燥、溶媒留去して褐色固体を得た。

これをメタノール(ca.80ml)で洗浄して褐色固体 (7.7g,収率 82%)を得た。

このものは、¹H-NMR により 2-(ジフェニルアミノ)アントラキノンであることを確認した。

¹H-NMR(CDCl₃, TMS) δ 7.1-7.5 (11H, m), 7.7-7.8 (3H, m), 8.11(1H,d,J=9Hz), 8.2-8.3(2H, m).

【0046】

(2)2-ジフェニルアミノ-9,10-ビス(4-ビフェニル)-9,10-ジヒドロキシ-9,10-ジヒドロアントラセンの合成

Ar 雰囲気下、4-ブロモビフェニル (5.4g,23mmol,3eq) を無水トルエン(40ml)+無水テトラヒドロフラン(THF)(40ml) の混合溶媒に溶かし、ドライアイス/メタノール浴で-30 deg C に冷却した。

これに n-ブチルリチウム/ヘキサン溶液 (1.52mol/l,16ml,24mmol,1.06eq) を加え、-20 deg C~0 deg C で 1 時間撹拌した。

反応混合物に 2-(ジフェニルアミノ)アントラキノン(2.9g,7.7mmol)を加え、-20 deg C で 1 時間、室温で 3 時間撹拌し、一晩放置した。

反応混合物を飽和塩化アンモニウム水溶液 (50ml)で失活させ、有機層を分取、飽和食塩水 (30ml)で洗浄、硫酸マグネシウムで乾燥、溶媒留去して褐色オイルを得た。

これをカラムクロマトグラフィ(シリカゲル/ヘキサン+50% ジクロロメタン、ジクロロメタン、ジクロロメタン+3%メタノール、ジクロロメタン+5%メタノール)で精製した。

basis of synthesis example and Working Example .

synthesis example 1 (Synthesis of compound (1))

(1) 2 - Under synthetic Aratmosphere of (diphenylamino) anthraquinone , 2 -chloro anthraquinone (6.0 g,25mmol), the diphenylamine (5.0 g, 30 mm ol,1.2eq), tris (dibenzylidene acetone) di palladium (0) (0.57 g, 0.62mmol , 5%Pd), suspension it did sodium t-butoxide (3.4 g, 35mmol , 1.4eq)in anhydrous toluene (100 ml), 10 hours reflux doing 2 -dicyclohexyl phosphino biphenyl including (0.42 g, 1.2mmol ,1eq to Pd), overnight it left.

inactivation doing reaction mixture with water (30 ml), filtering, you excluded Pd black.

fraction collection it did organic layer from filtrate , dried with magnesium sulfate , the solvent removal did and acquired brown solid .

Washing this with methanol (ca.80ml), it acquired brown solid (7 and 7 g,yield 82%).

This, 2 - it is a (diphenylamino) anthraquinone with ¹H-nmr , you verified .

¹H-nmr (CD Cl₃, TMS);de 7.1 - 7.5 (11 H, m), 7.7 - 7.8 (3 H, m), 8.11 (1 H,d,J=9Hz), 8.2 - 8.3 (2 H, m).

【0046】

(2) 2 -diphenylamino -9,10-bis (4 -biphenyl) - 9 and 10 -dihydroxy -9,10-dihydro anthracene synthesis

Under Aratmosphere , 4 -bromo biphenyl anhydrous toluene (40 ml) +anhydrous tetrahydrofuran it melted (5 and 4 g,23mmol ,3eq) in the mixed solvent of (THF) (40 ml), with dry ice /methanol bath - cooled in 30 deg C.

In this - 1 hour it agitated with 20 deg C~0 deg C including n-butyl lithium /hexane solution (1.52 mol/l,16ml,24mmol ,1.06eq).

In reaction mixture - with 20 deg C 3 hours it agitated with 1 hour , room temperature 2 -including (diphenylamino) anthraquinone (2.9 g,7.7mmol), overnight left.

inactivation doing reaction mixture with saturated ammonium chloride aqueous solution (50 ml), you washed organic layer with fraction collection , saturated saline (30 ml), dried with magnesium sulfate , solvent removal did and acquired thebrown oil .

Refining this with column chromatography (silica gel /hexane +50% dichloromethane , dichloromethane , dichloromethane +3%methanol , dichloromethane +5%methanol), it acquired

ール)で精製して淡緑色アモルファス固体(2,3g, 収率 44%)を得た。

このものは、¹H-NMR により 2-ジフェニルアミノ-9,10-ビス(4-ビフェニル)-9,10-ジヒドロキシ-9,10-ジヒドロアントラセンであることを確認した。

¹H-NMR(CDCl₃, TMS) δ 2,74 (1H, s), 2,78(1H, s), 6.8-7.7(33H,m), 7.8-7.9(2H,m).

【0047】

(3)2-ジフェニルアミノ-9,10-ビス(4-ジフェニル)アントラセン(化合物(1))の合成

Ar 雰囲気下、2-ジフェニルアミノ-9,10-ビス(4-ビフェニル)-9,10-ジヒドロキシ-9,10-ジヒドロアントラセン (2.3g, 4.3mmol)、よう化カリウム (1.7g, 10mmol, 3eq)、ホスフィン酸ナトリウム 1 水和物 (0.5g, 4.7mmol, 0.5eq to KI) を酢酸 (20ml) に溶かし、2 時間還流した。

反応混合物を水 (30ml) で希釈し、固体をろ別、水、メタノールで洗浄して黄色固体を得た。

これを、沸騰トルエン (30ml) に懸濁し、放冷後、メタノール (30ml) で希釈してろ別し黄色固体 (1.9g, 収率 86%) を得た。

得られた固体の ¹H-NMR 測定値は以下のようであった。

¹H-NMR(CDCl₃, TMS) δ 7.0-7.8(35H, m), all-H

さらに、得られた固体 (1.9g) を 360 deg C/10⁻⁶Torr で 1 時間昇華精製することにより淡黄色固体 (1.5g) を得た。

このものは、FDMS(フィールドディソープションマス分析)により目的化合物(1)であることを確認した。

また、エネルギーギャップ Eg、イオン化ポテンシャル Ip、電子親和力 Ea 及びガラス転移温度 Tg の測定結果を以下に示す。

FDMS, calcd for C₅₀H₃₅=649, found m/z=649(M⁺, 100)

λ max, 433, 381, 336nm (PhMe)

Fmax, 486nm (PhMe, λ ex=433nm)

Eg=2.72eV

Ip=5.30eV (100nW, 38Y/eV)

Ea=2.72eV

light green amorphous solid (2 and 3 g, yield 44%).

This, 2-diphenylamino-9,10-bis(4-biphenyl)-9 and 10-dihydroxy-9,10-dihydro anthracene is with ¹H-nmr, you verified.

¹H-nmr (CD Cl₃, TMS); de 2 and 74 (1 H, s), 2 and 78 (1 H, s), 6.8 - 7.7 (33 H, m), 7.8 - 7.9 (2 H, m).

[0047]

(3) 2-diphenylamino-9,10-bis synthesis of (4-di phenyl) anthracene (compound (1))

Under Aratmosphere, 2-diphenylamino-9,10-bis(4-biphenyl)-9 and 10-dihydroxy-9,10-dihydro anthracene (2.3 g, 4.3mmol), potassium iodide (1.7 g, 10mmol, 3eq), it melted phosphinic acid sodium monohydrate (0.5 g, 4.7mmol, 0.5eq to KI) in acetic acid (20 ml), 2 hours reflux did.

It diluted reaction mixture with water (30 ml), filtered solid, washed with water and and methanol acquired yellow solid.

Kake * it did this, in boiling toluene (30 ml), after cooling, diluted with the methanol (30 ml) and filtered and acquired yellow solid (1 and 9 g, yield 86%).

¹H-nmr measured value of solid which it acquires seemed like below.

¹H-nmr (CD Cl₃, TMS); de 7.0 - 7.8 (35 H, m), all-H

Furthermore, pale yellow solid (1.5 g) was acquired solid (1.9 g) which is acquired by 1 hour sublimation purification doing with 360 deg C/10⁻⁶Torr.

This, it is a target compound (1) with FDMS (field desorption mass analysis), you verified.

In addition, measurement result of energy gap Eg, ionization potential Ip, electron affinity Ea and glass transition temperature Tg is shown below.

FDMS, calcd for C₅₀H₃₅=649, found m/z=649 (M⁺, 100)

λ max, 433, 381, 336nm (PhMe)

Fmax, 486nm (PhMe, λ ex=433nm)

Eg=2.72eV

Ip=5.30eV (100 nW, 38Y/eV)

Ea=2.72eV

Tg=121 deg C

【0048】

合成例 2(化合物(21)の合成)

(1)2-ジフェニルアミノ-9,10-ビス(4-(2,2-ジフェニルビニル)フェニル)-9,10-ジヒドロキシ-9,10-ジヒドロアントラセンの合成 Ar 雰囲気下、4-(2,2-ジフェニルビニル)ブロモベンゼン (8.7g,26mmol,2.6eq) を無水トルエン(45ml)+無水 THF(45ml) の混合溶媒に溶かし、ドライアイス/メタノール浴で-30 deg C に冷却した。

これに n-ブチルリチウム/ヘキサン溶液 (1.56mol/l,19ml,30mmol,1.1eq) を加え、-20 deg C~0 deg C で 1 時間攪拌した。

反応混合物に 2-(ジフェニルアミノ)アントラキノン(3.8g,10mmol) を加え、-20 deg C で 1 時間、室温で 2 時間攪拌し、一晩放置した。

反応混合物を飽和塩化アンモニウム水溶液 (50ml) で失活させ、有機層を分取、飽和食塩水 (30ml) で洗浄、硫酸マグネシウムで乾燥、溶媒留去して濃赤色オイルを得た。

これをカラムクロマトグラフィ(中性シリカゲル球形/ヘキサン+50%ジクロロメタン、ジクロロメタン、ジクロロメタン+3% メタノール) で精製して黄色ガラス状固体 (5,6g,収率 63%)を得た。

このものは、¹H-NMR により 2-ジフェニルアミノ-9,10-ビス(4-(2,2-ジフェニルビニル)フェニル)-9,10-ジヒドロキシ-9,10-ジヒドロアントラセンであることを確認した。

¹H-NMR(CDCl₃, TMS) δ 2.62(1H, s), 2.65(1H, s), 6.59(4H, s), 6.67(4H, s), 6.83(2H, s), 6.9-7.4(35H, m), 7.5-7.7(2H, m).

【0049】

(2)2-ジフェニルアミノ-9,10-ビス(4-(2,2-ジフェニルビニル)フェニル)アントラセン(化合物(21))の合成

Ar 雰囲気下、2-ジフェニルアミノ-9,10-ビス(4-(2,2-ジフェニルビニル)フェニル)-9,10-ジヒドロキシ-9,10-ジヒドロアントラセン (5,6g,6.3mmol)、よう化カリウム (3.1g,19mmol,3eq)、ホスフィン酸ナトリウム 1 水和物(1.0g,9.4mmol,0.5eq to KI)を酢酸(40ml)に溶かし、3 時間還流した。

反応混合物を水(20ml)で希釈し、固体をろ別、水、メタノールで洗浄して黄色固体を得た。

Tg=121 deg C

【0048】

synthesis example 2 (Synthesis of compound (21))

(1) 2 -diphenylamino -9,10-bis (4 - (2 and 2 -biphenyl vinyl) phenyl) - 9 and 10 -dihydroxy -9,10-dihydro anthracene under synthetic Aratmosphere , 4 - the anhydrous toluene (45 ml) +anhydrous THF it melted (2 and 2 -biphenyl vinyl) bromobenzene (8.7 g,26mmol ,2.6eq) in mixed solvent of (45 ml) , with dry ice /methanol bath - cooled in 30 deg C.

In this - 1 hour it agitated with 20 deg C~0 deg C including n-butyl lithium /hexane solution (1.56 mol/l ,19ml ,30 mmol,1.1eq).

In reaction mixture - with 20 deg C 2 hours it agitated with 1 hour , room temperature 2 -including (diphenylamino) anthraquinone (3.8 g,10mmol) , overnight left.

inactivation doing reaction mixture with saturated ammonium chloride aqueous solution (50 ml) , you washed organic layer with fraction collection , saturated saline (30 ml) , dried with magnesium sulfate , solvent removal did and acquired the deep red oil .

Refining this with column chromatography (neutral silica gel sphere /hexane +50%dichloromethane , dichloromethane , dichloromethane +3% methanol) , it acquired yellow glass solid (5 and 6 g,yield 63%).

This, 2 -diphenylamino -9,10-bis (4 - (2 and 2 -biphenyl vinyl) phenyl) - 9 and 10 -dihydroxy -9,10-dihydro anthracene is with ¹</sup>H-nmr , you verified.

¹</sup>H-nmr (CD Cl₃, TMS);de 2.62 (1 H, s) , 2.65 (1 H, s) , 6.59 (4 H, s) , 6.67 (4 H, s) , 6.83 (2 H, s) , 6.9 - 7.4(35 H, m) , 7.5 - 7.7 (2 H, m) .

【0049】

(2) 2 -diphenylamino -9,10-bis synthesis of (4 - (2 and 2 -biphenyl vinyl) phenyl) anthracene (compound (21))

Under Aratmosphere , 2 -diphenylamino -9,10-bis (4 - (2 and 2 -biphenyl vinyl) phenyl) - 9 and 10 -dihydroxy -9,10-dihydro anthracene (5 and 6 g,6.3mmol) , potassium iodide (3.1 g,19mmol ,3eq) , it melted phosphinic acid sodium monohydrate (1.0 g,9.4mmol ,0.5eq to KI) in acetic acid (40 ml) , 3 hours reflux did.

It diluted reaction mixture with water (20 ml) , filtered solid , washed with water and and methanol acquired yellow solid .

これを、沸騰トルエン(30ml)に懸濁し、放冷後、ろ別して黄色固体(4.4g, 収率 82%)を得た。

得られた固体の $^1\text{H-NMR}$ 測定値は以下のようであった。

$^1\text{H-NMR}(\text{CDCl}_3, \text{TMS}) \delta$ 6.9-7.5(45H, m), 7.5-7.7(2H, m)

さらに、得られた固体(4.4g)を 390 deg C/ 10^{-6} Torr で1時間昇華精製することにより黄色固体(3.8g)を得た。

このものは、FDMS により目的化合物(21)であることを確認した。

また、Eg、Ip、Ea 及び Tg の測定結果を以下に示す。

FDMS, calcd for $\text{C}_{66}\text{H}_{47}=853$, found $m/z=885(\text{MO}_2^+, 2), 853(\text{M}^+, 100)$

λ max, 435, 383, 311 nm (PhMe)

Fmax, 494 nm (PhMe, λ ex=435 nm)

Eg=2.58 eV

Ip=5.36 eV (100 nW, 107 Y/eV)

Ea=2.78 eV

Tg=116 deg C

【0050】

実施例 1

25mm×75mm×1.1mm 厚の ITO 透明電極付きガラス基板(ジオマテック社製)をイソプロピルアルコール中で超音波洗浄を5分間行なった後、UV オゾン洗浄を30分間行なった。

洗浄後の透明電極ライン付きガラス基板を真空蒸着装置の基板ホルダーに装着し、まず透明電極ラインが形成されている側の面上に、前記透明電極を覆うようにして膜厚 60nm の N,N'-ビス(N,N'-ジフェニル-4-アミノフェニル)-N,N'-ジフェニル-4,4'-ジアミノ-1,1'-ビフェニル膜(以下、TPD232 膜)を成膜した。

この TPD232 膜は、正孔注入層として機能する。

次に、TPD232 膜上に膜厚 20nm の 4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル膜(以下、NPD 膜)を成膜した。

この NPD 膜は正孔輸送層として機能する。

Take it filled up this, in boiling toluene (30 ml), after cooling, filtered and acquired yellow solid (4.4 g, yield 82%).

$^1\text{H-nmr}$ measured value of solid which it acquires seemed like below.

$^1\text{H-nmr}(\text{CDCl}_3, \text{TMS}) \delta$ 6.9 - 7.5 (45 H, m), 7.5 - 7.7 (2 H, m)

Furthermore, yellow solid (3.8 g) was acquired solid (4.4 g) which is acquired by 1 hour sublimation purification doing with 390 deg C/ 10^{-6} Torr.

This, it is a target compound (21) with FDMS, you verified.

In addition, measurement result of Eg, Ip, Ea and Tg is shown below.

FDMS, calcd for $\text{C}_{66}\text{H}_{47}=853$, found $m/z=885(\text{MO}_2^+, 2), 853(\text{M}^+, 100)$

λ max, 435, 383, 311 nm (PhMe)

Fmax, 494 nm (PhMe, λ ex=435 nm)

Eg=2.58 eV

Ip=5.36 eV (100 nW, 107 Y/eV)

Ea=2.78 eV

Tg=116 deg C

【0050】

Working Example 1

ITO transparent electrode-equipped glass substrate (Geomatic supplied) of 25 mm X 75 mm X 1.1 mm thickness 5 min after doing ultrasonic cleaning, UV ozone cleaning 30 min was done in isopropyl alcohol.

transparent electrode line equipped glass substrate after washing was mounted in substrate holder of vacuum vapor deposition equipment, on the surface side where transparent electrode line is formed first, N,N'-bis of the film thickness 60 nm (N,N'-biphenyl-4-amino phenyl)-N,N'-biphenyl-4,4'-diamino-1,1'-biphenyl membrane (Below, TPD 232 membrane) film formation was done to cover aforementioned transparent electrode.

This TPD 232 membrane functions as positive hole-injecting layer.

Next, 4,4' of film thickness 20 nm-bis [N-(1-naphthyl)-N-phenylamino] biphenyl membrane (Below, NPD membrane) film formation was done on TPD 232 membrane.

This NPD membrane functions as positive hole transport layer.

さらに、NPD 膜上に膜厚 40nm の上記化合物(1)を蒸着し成膜した。

この膜は、発光層として機能する。

この膜上に膜厚 30nm の下記 Balq を成膜した。

この Balq 膜は、電子輸送層として機能する。

この後、電子注入層(陰極)として膜厚 1nm の LiF 膜を成膜した。

この LiF 膜上に金属 Al を蒸着させ金属陰極を形成し有機 EL 素子を作製した。

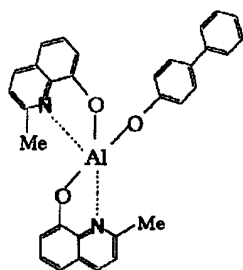
この素子は直流電圧 3.0V という極めて低い電圧で、発光輝度 166cd/m²、発光効率 7.0cd/A の緑色発光が得られた。

また、初期輝度 500d/m² で半減寿命を測定した。

それらの結果を表 1 に示す。

【0051】

【化 19】



Balq

【0052】

実施例 2

実施例 1 において、化合物(1)の代わりに化合物(21)を使用したことを除き同様にして、有機 EL 素子を作製し、直流電圧 3.0V で、発光輝度、発光効率、半減寿命を測定し、発光色を観察した。

その結果を表 1 に示す。

【0053】

比較例 1

実施例 1 において、化合物(1)の代わりに下記アリールアントラセン化合物(C1)を使用したことを

Furthermore, vapor deposition it did above-mentioned compound (1) of the film thickness 40nm on NPDmembrane and film formation did.

This membrane functions as light emitting layer .

Below-mentioned Balq of film thickness 30nm film formation was done on this membrane .

This Balqmembrane functions as electron transport layer .

LiF membrane of film thickness 1nm film formation was done after this, electron-injecting layer (cathode) as.

vapor deposition doing metal Al on this LiF membrane , it formed metal cathode andproduced organic EL device .

As for this element you call direct current voltage 3.0V, quite with low voltage , the green color light emitting of light emitting brightness 166cd/m², light emission efficiency 7.0cd/A acquired.

In addition, halflife was measured with initial luminance 500d/m².

Those results are shown in Table 1 .

【0051】

[Chemical Formula 19]

【0052】

Working Example 2

In Working Example 1, organic EL device was produced in place of compound (1) tosimilar compound (21) was used excluding, with direct current voltage 3.0V, the light emitting brightness , light emission efficiency , halflife was measured, emission color was observed.

Result is shown in Table 1 .

【0053】

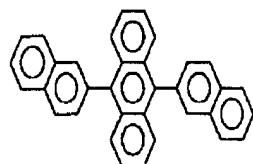
Comparative Example 1

In Working Example 1, organic EL device was produced in place of compound (1) tosimilar below-mentioned aryl

除き同様にして、有機 EL 素子を作製し、直流電圧、発光輝度、発光効率、半減寿命を測定し、発光色を観察した。

その結果を表 1 に示す。

【化 20】



(C1)

【0054】

【表 1】

表 1

	発光材料 の化合物	電 圧 (V)	発光輝度 (cd/m ²)	発光効率 (cd/A)	発光色	半減寿命 (hr)
実施例 1	(1)	3.0	166	7.0	緑	460
実施例 2	(21)	3.0	130	5.6	緑	614
比較例 1	(C1)	6.5	123	2.1	青	25

【0055】

表 1 に示したように、本発明のアントラセン核の特定位置にアールアミン置換した化合物を発光材料として使用すると、電荷が注入されやすく、電荷輸送性に優れるため、極めて低い電圧で発光し、寿命も長い。

【0056】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、上記[1]~[3]で示されるいずれかの新規アントラセン化合物を利用した本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、極めて低い電圧で、発光輝度及び発光効率が高く、耐熱性に優れ、寿命が長い。

このため、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、壁掛テレビの平面発光体やディスプレイのバックライト等の光源として有用である。

anthracene compound (C1) was used excluding, the direct current voltage, light emitting brightness, light emission efficiency, halflife was measured, emission color was observed.

Result is shown in Table 1.

[Chemical Formula 20]

【0054】

[Table 1]

【0055】

As shown in Table 1, when aryl amine you use compound which is substituted for special constant position of anthracene core of this invention, as the light-emitting material electric charge is easy to be filled, because it is superior in charge transport characteristic, quite light emitting it does with low voltage, also the lifetime is long.

【0056】

[Effects of the Invention]

As above, explained in detail, description above [1] - as for organic electroluminescent element of this invention which utilizes novel anthracene compound of any which is shown with [3], quite with low voltage, light emitting brightness and light emission efficiency are high, it is superior in heat resistance, lifetime is long.

Because of this, organic electroluminescent element of this invention is useful as flat surface light emitter of the wall-mounted television and backlight or other light source of display.

THIS PAGE BLANK (USPTO)